

## **PREFEITURA DE OURO PRETO**

# **MEMORIAL DESCRITIVO**

*EXECUÇÃO DE SERVIÇOS CONTÍNUOS PARA MANUTENÇÃO DE  
INFRAESTRUTURA DE VIAS PÚBLICAS E DE REDES DE DRENAGEM DE  
ÁGUAS PLUVIAIS NO MUNICÍPIO DE OURO PRETO (MG)*

## PREFEITURA DE OURO PRETO

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>DISPOSIÇÕES PRELIMINARES .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>RESPONSABILIDADE TÉCNICA E OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA .....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>FISCALIZAÇÃO, CONTROLE E ACEITAÇÃO DOS SERVIÇOS .....</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>INSUMOS, MATERIAIS, FERRAMENTAS, EQUIPAMENTOS BÁSICOS E TÉCNICAS GERAIS .....</b>	<b>3</b>
4.1	CIMENTO .....	3
4.2	AÇO PARA ARMADURAS DE CONCRETO ARMADO – CA-50 E CA-60 .....	5
4.3	AGREGADOS .....	7
4.4	AGREGADO MIÚDO – AREIAS .....	8
4.4.1	AREIA GROSSA .....	9
4.4.2	AREIA MÉDIA .....	10
4.4.3	AREIA FINA .....	10
4.5	AGREGADO GRAÚDO – BRITAS .....	11
4.5.1	CLASSIFICAÇÃO DAS BRITAS E USOS PREDOMINANTES .....	12
4.5.2	RECEBIMENTO, ARMAZENAMENTO E ACEITAÇÃO .....	13
4.6	ÁGUA .....	13
4.7	ARGAMASSAS .....	15
4.7.1	FUNÇÕES E TIPOS DE ARGAMASSAS .....	15
4.7.2	TRAÇO E DOSAGEM DAS ARGAMASSAS .....	16
4.7.3	PREPARO E APLICAÇÃO .....	16
4.7.4	CURA E PROTEÇÃO .....	17
4.7.5	ARGAMASSAS APLICADAS EM SISTEMAS DE DRENAGEM .....	17
4.8	CONCRETO .....	18

## PREFEITURA DE OURO PRETO

4.8.1	RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO (FCK) E TRAÇÃO DO CONCRETO .....	18
4.8.2	PRODUÇÃO DO CONCRETO EM CANTEIRO E CONCRETO USINADO .....	19
4.8.3	LANÇAMENTO, ADENSAMENTO, CURA E PROTEÇÃO .....	19
4.8.4	CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO .....	20
4.8.5	RELAÇÃO ENTRE CONTROLE TECNOLÓGICO E TIPO DE ELEMENTO .....	20
4.8.6	DIRETRIZES POR TIPO DE APLICAÇÃO .....	21
4.9	TUBOS DE PEAD .....	23
4.9.1	USOS E APLICAÇÕES .....	23
4.9.2	RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO .....	24
4.9.3	ASSENTAMENTO E LANÇAMENTO .....	24
4.10	TUBOS DE PVC RÍGIDO – SÉRIE NORMAL (PBV) .....	24
4.10.1	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E GEOMÉTRICAS .....	25
4.10.2	JUNTA ELÁSTICA (PBV) .....	25
4.10.3	RECEBIMENTO E INSPEÇÃO NO CANTEIRO .....	26
4.10.4	ARMAZENAMENTO E MANUSEIO .....	26
4.10.5	PREPARO DA VALA .....	26
4.10.6	ASSENTAMENTO DOS TUBOS .....	27
4.10.7	LUBRIFICANTE PARA MONTAGEM .....	27
4.10.8	REATERRO DA VALA .....	27
4.10.9	FUNCIONAMENTO E DESEMPENHO .....	28
4.11	TUBOS DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS – JUNTA RÍGIDA .....	28
4.11.1	REQUISITOS DE QUALIDADE E FABRICAÇÃO .....	28
4.11.2	CLASSES DE RESISTÊNCIA .....	29
4.11.3	CARACTERÍSTICAS DA JUNTA RÍGIDA .....	29
4.11.4	INSPEÇÃO E RECEBIMENTO NO CANTEIRO .....	29
4.11.5	ARMAZENAMENTO E MANUSEIO .....	30
4.11.6	ESCAVAÇÃO, ESCORAMENTO E PREPARAÇÃO DE FUNDO DE VALA .....	30

## PREFEITURA DE OURO PRETO

4.11.7	FUNCIONAMENTO E DESEMPENHO HIDRÁULICO .....	32
4.11.8	VERIFICAÇÃO E INSPEÇÃO PÓS-ASSENTAMENTO .....	33
4.12	DISPOSITIVOS DE DRENAGEM EM CONCRETO .....	33
4.12.1	MATERIAL E CARACTERÍSTICAS DO CONCRETO .....	33
4.12.2	ESPECIFICIDADES DOS DISPOSITIVOS .....	34
4.12.3	EXECUÇÃO E ASSENTAMENTO .....	35
4.12.4	ACABAMENTO, CURA E PROTEÇÃO .....	35
4.12.5	FUNCIONAMENTO E DESEMPENHO HIDRÁULICO .....	35
4.13	COMBUSTÍVEIS, LUBRIFICANTES E FLUIDOS OPERACIONAIS .....	36
4.14	FERRAMENTAS MANUAIS E EQUIPAMENTOS AUXILIARES .....	36
4.15	ADITIVOS QUÍMICOS PARA CONCRETO E ARGAMASSA .....	37
4.15.1	TIPOS USUAIS DE ADITIVOS, FINALIDADES E APLICAÇÕES .....	37
4.15.2	APLICAÇÃO, DOSAGEM E CONTROLE .....	39
4.15.3	ADITIVOS E CONCRETO USINADO .....	39
4.15.4	RELAÇÃO COM O CONTROLE TECNOLÓGICO .....	40
4.16	QUADRO-RESUMO ORIENTATIVO – ADITIVOS QUÍMICOS: TIPOS, USOS E APLICAÇÕES .....	40
4.17	ADITIVOS QUÍMICOS APLICADOS ÀS ARGAMASSAS – ENFOQUE EM DRENAGEM ...	41
4.17.1	ARGAMASSAS COM ADITIVOS PLASTIFICANTES .....	41
4.17.2	ARGAMASSAS COM ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES .....	41
4.17.3	ARGAMASSAS COM INCORPORADORES DE AR .....	42
4.17.4	DOSAGEM, PREPARO E APLICAÇÃO .....	42
4.17.5	CONTROLE TECNOLÓGICO APLICADO ÀS ARGAMASSAS ADITIVADAS ....	42
4.18	MADEIRAS PARA FÔRMAS, ESCORAMENTOS E APOIOS PROVISÓRIOS .....	43
4.18.1	REQUISITOS GERAIS DA MADEIRA .....	43
4.18.2	FÔRMAS PARA CONCRETO .....	43
4.18.3	ESCORAMENTOS, PONTALETES E TRAVAMENTOS .....	44
4.18.4	DESFORMA E RETIRADA DOS ESCORAMENTOS .....	44

## PREFEITURA DE OURO PRETO

4.18.5	REAPROVEITAMENTO DE MADEIRA .....	44
4.18.6	NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA .....	45
4.19	PEÇAS DE CONCRETO PARA PAVIMENTAÇÃO (BLOQUETES / PISO INTERTRAVADO) .	
4.19.1	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E RESISTÊNCIA .....	45
4.19.2	FORMATOS E DIMENSÕES .....	46
4.19.3	GEOMETRIA E TOLERÂNCIAS DIMENSIONAIS .....	46
4.19.4	CAMADA DE ASSENTAMENTO E ALINHAMENTO .....	46
4.19.5	CONFINAMENTO E TRAVAMENTO LATERAL .....	46
4.19.6	SELAGEM (REJUNTAMENTO) E COMPACTAÇÃO FINAL .....	47
4.20	PEDRAS PARA PAVIMENTAÇÃO POLIÉDRICA (PEDRA DE MÃO / RACHÃO) .....	47
4.20.1	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E APARÊNCIA .....	47
4.20.2	CAMADA DE ASSENTAMENTO (COXIM) .....	48
4.20.3	MÉTODO EXECUTIVO E ASSENTAMENTO .....	48
4.20.4	REJUNTAMENTO E TRAVAMENTO .....	48
4.20.5	CONTROLE E ACEITAÇÃO .....	49
4.21	PARALELEPÍPEDOS DE GRANITO OU GNAISSE .....	49
4.21.1	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E GEOMETRIA DAS PEÇAS .....	49
4.21.2	CAMADA DE ASSENTAMENTO (COXIM) .....	49
4.21.3	MÉTODO EXECUTIVO E ASSENTAMENTO .....	50
4.21.4	REJUNTAMENTO E TRAVAMENTO MECÂNICO .....	50
4.21.5	CONTROLE DE ACEITAÇÃO .....	50
4.22	MISTURAS ASFÁLTICAS PARA PAVIMENTAÇÃO .....	51
4.22.1	CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ) .....	51
4.22.2	MISTURA ASFÁLTICA PROCESSADA A FRIO (ASFALTO A FRIO) .....	51
4.22.3	PINTURA DE LIGAÇÃO .....	52
4.22.4	MÉTODO EXECUTIVO DE RECOMPOSIÇÃO .....	52
4.22.5	ACEITAÇÃO E VERIFICAÇÃO .....	52
4.23	BASES E SUB-BASES PARA PAVIMENTAÇÃO (BRITA GRADUADA E BICA CORRIDA) .....	52

## PREFEITURA DE OURO PRETO

4.23.1	BRITA GRADUADA SIMPLES (BGS) .....	53
4.23.2	BICA CORRIDA .....	53
4.23.3	PEDRA DE MÃO (RACHÃO) PARA ESTABILIZAÇÃO DE BASE .....	53
4.23.4	MÉTODO EXECUTIVO DE COMPACTAÇÃO DE BASE .....	53
4.23.5	CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO .....	54
4.24	ELEMENTOS METÁLICOS AUXILIARES .....	54
4.24.1	ARAMES DE AMARRAÇÃO E FIXAÇÃO .....	55
4.24.2	ELEMENTOS DE SUSPENSÃO E TRAÇÃO .....	55
4.25	FERRAMENTAL E EQUIPAMENTOS DE PEQUENO PORTE .....	55
4.25.1	PADRÕES DE QUALIDADE E SEGURANÇA .....	55
4.25.2	DESCRIÇÃO DOS INSUMOS AUXILIARES .....	56
4.25.3	MANUTENÇÃO E REJEIÇÃO DE MATERIAIS .....	56
4.26	SINALIZAÇÃO PROVISÓRIA, ISOLAMENTO E ADVERTÊNCIA .....	56
4.27	ENERGIA ELÉTRICA, CABOS E EXTENSÕES PROVISÓRIAS .....	57
4.28	SUBSTITUIÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS .....	57
<b>5</b>	<b>MOVIMENTAÇÃO DE TERRA .....</b>	<b>58</b>
5.1	RESPONSABILIDADE TÉCNICA E OPERACIONAL .....	62
5.2	ESCAVAÇÕES E DEMOLIÇÕES ASSOCIADAS .....	62
5.2.1	MÉTODOS EXECUTIVOS .....	63
5.2.2	CLASSIFICAÇÃO E CONDIÇÕES DO MATERIAL ESCAVADO OU DEMOLIDO .....	64
5.2.3	INTERFERÊNCIAS E REDES EXISTENTES .....	64
5.2.4	AFASTAMENTO, EMPILHAMENTO E ACONDICIONAMENTO DOS MATERIAIS .....	65
5.2.5	ESTABILIDADE DE VALAS, TALUDES E ESCAVAÇÕES .....	65
5.2.6	RESPONSABILIDADE AMBIENTAL E DESTINAÇÃO DOS MATERIAIS .....	67
5.3	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL ESCAVADO, DEMOLIDO OU REMOVIDO .....	67
5.3.1	ABRANGÊNCIA E TIPOS DE MATERIAIS TRANSPORTADOS .....	68
5.3.2	CICLO DE TRANSPORTE E FATORES DE INFLUÊNCIA .....	68

## PREFEITURA DE OURO PRETO

5.3.3	TRANSPORTE INTERNO NO CANTEIRO E ENTRE FRENTES DE SERVIÇO	70
5.3.4	TRANSPORTE EXTERNO DE MATERIAIS .....	71
5.3.5	CARGA E DESCARGA DOS MATERIAIS .....	72
5.3.6	MANUSEIO, ACONDICIONAMENTO E PROTEÇÃO DOS MATERIAIS .....	72
5.3.7	SEGURANÇA DO TRABALHO E PROTEÇÃO AMBIENTAL .....	73
5.3.8	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	73
5.3.9	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO .....	73
5.3.10	NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS .....	73
5.4	REATERROS, APILOAMENTO E COMPACTAÇÃO .....	74
5.4.1	MATERIAIS ADMISSÍVEIS PARA REATERRO .....	74
5.4.2	PREPARAÇÃO DAS SUPERFÍCIES E DAS ÁREAS DE REATERRO .....	75
5.4.3	EXECUÇÃO DOS REATERROS EM CAMADAS .....	75
5.4.4	APILOAMENTO MANUAL .....	76
5.4.5	COMPACTAÇÃO MECANIZADA .....	76
5.4.6	CONTROLE DE UMIDADE .....	76
5.4.7	INTEGRAÇÃO COM EMPOLAMENTO E CONTRAÇÃO .....	77
5.4.8	CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO .....	77
5.4.9	NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS .....	77
5.5	CONTROLE TECNOLÓGICO DA MOVIMENTAÇÃO DE TERRA .....	77
5.5.1	ABRANGÊNCIA DO CONTROLE TECNOLÓGICO .....	78
5.5.2	CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS .....	78
5.5.3	CONTROLE DE EXECUÇÃO DAS ESCAVAÇÕES .....	79
5.5.4	CONTROLE DOS MATERIAIS DE REATERRO .....	79
5.5.5	CONTROLE DA UMIDADE E DAS CONDIÇÕES DE LANÇAMENTO .....	80
5.5.6	CONTROLE DO APILOAMENTO E DA COMPACTAÇÃO .....	80
5.5.7	ENSAIOS DE CAMPO E DE LABORATÓRIO .....	80
5.5.8	REGISTROS, RASTREABILIDADE E DOCUMENTAÇÃO .....	81
5.5.9	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO .....	81



## PREFEITURA DE OURO PRETO

5.5.10	NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS .....	82
5.6	CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E ACEITAÇÃO .....	82
<b>6</b>	<b>SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO .....</b>	<b>84</b>
<b>7</b>	<b>EQUIPAMENTOS E MEDIDAS DE PROTEÇÃO .....</b>	<b>85</b>
7.1	PROTEÇÃO COLETIVA .....	86
7.2	PROTEÇÃO INDIVIDUAL .....	87
7.2.1	OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA (EMPREGADOR) .....	87
7.2.2	OBRIGAÇÕES DOS TRABALHADORES (EMPREGADOS) .....	88
7.2.3	EPIS APLICÁVEIS .....	88
7.3	PROTEÇÃO DO PÚBLICO E DE VISITANTES .....	88
7.4	PROTEÇÃO E CONTROLE DE TRÁFEGO .....	89
7.5	ACIDENTES DE TRABALHO E REGISTROS .....	89
<b>8</b>	<b>GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL .....</b>	<b>89</b>
8.1	CARACTERIZAÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E SEGREGAÇÃO DOS RESÍDUOS .....	90
8.2	ACONDICIONAMENTO E ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO .....	90
8.3	TRANSPORTE E DESTINAÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA .....	91
8.4	RESPONSABILIDADES DA CONTRATADA E ENCARGOS CONTRATUAIS .....	91
<b>9</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES .....</b>	<b>92</b>
9.1	TELA TAPUME DE POLIPROPILENO – ALTURA 1,20 M, INCLUSIVE BASE .....	93
9.1.1	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E CONSTRUTIVAS .....	93
9.1.2	BASE, FIXAÇÃO E ESTABILIDADE .....	94
9.1.3	FORMA DE EXECUÇÃO .....	94
9.1.4	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	95
9.1.5	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO .....	95
9.1.6	REFERÊNCIAS NORMATIVAS E TÉCNICAS .....	95
9.2	FITA ZEBRADA AMARELA PARA SINALIZAÇÃO E ISOLAMENTO DE ÁREA, INCLUSIVE FIXAÇÃO E FORNECIMENTO .....	96
9.2.1	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E CONSTRUTIVAS .....	96



## PREFEITURA DE OURO PRETO

9.2.2	FIXAÇÃO, POSICIONAMENTO E ESTABILIDADE .....	97
9.2.3	FORMA DE EXECUÇÃO .....	97
9.2.4	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	97
9.2.5	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO .....	98
9.2.6	REFERÊNCIAS NORMATIVAS E TÉCNICAS .....	98
9.3	CONE PARA SINALIZAÇÃO E ISOLAMENTO DE ÁREAS – ALTURA 75 CM, INCLUSIVE FORNECIMENTO E MOVIMENTAÇÃO .....	98
9.3.1	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E CONSTRUTIVAS .....	99
9.3.2	POSICIONAMENTO, DISTRIBUIÇÃO E ESTABILIDADE .....	99
9.3.3	FORMA DE EXECUÇÃO .....	100
9.3.4	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	100
9.3.5	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO .....	100
9.3.6	REFERÊNCIAS NORMATIVAS E TÉCNICAS .....	101
9.4	LOCAÇÃO DE BANHEIRO QUÍMICO – PADRÃO, INCLUSIVE MANUTENÇÃO E MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO .....	101
9.4.1	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E CONSTRUTIVAS .....	102
9.4.2	MOBILIZAÇÃO, INSTALAÇÃO E POSICIONAMENTO .....	102
9.4.3	OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E HIGIENIZAÇÃO .....	103
9.4.4	FORMA DE EXECUÇÃO .....	103
9.4.5	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	103
9.4.6	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO .....	104
9.4.7	REFERÊNCIAS NORMATIVAS E TÉCNICAS .....	104
9.5	PLACA DE OBRA EM CAVALETE, DUPLA FACE, CHAPA GALVANIZADA .....	104
9.5.1	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E CONSTRUTIVAS .....	105
9.5.2	CONTEÚDO INFORMATIVO E PADRONIZAÇÃO VISUAL .....	105
9.5.3	IMPLANTAÇÃO, POSICIONAMENTO E ESTABILIDADE .....	106
9.5.4	MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO .....	106
9.5.5	FORMA DE EXECUÇÃO .....	106
9.5.6	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	107

## PREFEITURA DE OURO PRETO

9.5.7	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO .....	107
9.5.8	REFERÊNCIAS NORMATIVAS E TÉCNICAS .....	107
9.6	LIMPEZA DE TERRENO, INCLUSIVE CAPINA, RASTELAMENTO COM AFASTAMENTO ATÉ VINTE (20) METROS E QUEIMA CONTROLADA .....	107
9.6.1	OBJETIVO E FINALIDADE .....	108
9.6.2	MÉTODO EXECUTIVO E PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS .....	108
9.6.3	DIRETRIZES PARA QUEIMA CONTROLADA .....	109
9.6.4	SEGURANÇA DO TRABALHO E PROTEÇÃO AMBIENTAL .....	109
9.6.5	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	109
9.6.6	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO .....	110
9.6.7	NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS .....	110
9.7	ROÇADA MANUAL DE TERRENO COM ROÇADEIRA COSTAL, EXCLUSIVE RASTELAMENTO E QUEIMA .....	110
9.7.1	OBJETIVO E DIFERENCIAÇÃO TÉCNICA .....	111
9.7.2	EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAL .....	111
9.7.3	MÉTODO EXECUTIVO E PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS .....	111
9.7.4	SEGURANÇA DO TRABALHO (DIRETRIZES NR-06 E NR-12) .....	112
9.7.5	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	112
9.7.6	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO .....	112
9.7.7	NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS .....	112
9.8	RESIDÊNCIA (EQUIPE OPERACIONAL) .....	113
9.8.1	ABRANGÊNCIA E INFRAESTRUTURA MÍNIMA .....	113
9.8.2	CONDIÇÕES DE HABITABILIDADE E SEGURANÇA (NR-18) .....	113
9.8.3	GESTÃO E MANUTENÇÃO .....	114
9.8.4	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	114
9.8.5	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO .....	114
9.8.6	NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS .....	114
10	TRABALHOS EM TERRA .....	115

## PREFEITURA DE OURO PRETO

10.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,5M, INCLUSIVE DESCARGA LATERAL .....	116
10.1.1	PLANEJAMENTO E MARCAÇÃO .....	116
10.1.2	MÉTODO EXECUTIVO E PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS .....	116
10.1.3	GESTÃO DE ÁGUA E DRENAGEM DE VALA .....	117
10.1.4	SEGURANÇA DO TRABALHO (NR-18 E NBR 9061) .....	117
10.1.5	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	117
10.1.6	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO .....	118
10.1.7	NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS .....	118
10.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE >1,5M E ≤ 3,0M, INCLUSIVE DESCARGA LATERAL .....	118
10.2.1	METODOLOGIA EXECUTIVA E LOGÍSTICA DE IÇAMENTO .....	118
10.2.2	SEGURANÇA GEOTÉCNICA E OBRIGATORIEDADE DE CONTENÇÃO .....	119
10.2.3	PROTOCOLOS DE SEGURANÇA E ACESSOS (NR-18 / NBR 9061) .....	119
10.2.4	CONTROLE DE ÁGUAS E FUNDO DE VALA .....	120
10.2.5	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	120
10.2.6	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO .....	120
10.2.7	NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS .....	120
10.3	APILOAMENTO MECANIZADO EM FUNDO DE VALA COM PLACA VIBRATÓRIA, EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO .....	121
10.3.1	CONDIÇÕES PARA INÍCIO DO SERVIÇO .....	121
10.3.2	EQUIPAMENTO E EXECUÇÃO .....	121
10.3.3	CONTROLE TECNOLÓGICO E PARÂMETROS DE COMPACTAÇÃO .....	122
10.3.4	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	122
10.3.5	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO .....	122
10.3.6	NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS .....	122
10.4	ESCORAMENTO E CONTENÇÃO DE VALAS .....	123
10.4.1	REQUISITOS DE PROJETO E RESPONSABILIDADE TÉCNICA .....	123
10.4.2	MATERIAIS E COMPONENTES DO SISTEMA .....	123

## PREFEITURA DE OURO PRETO

10.4.3	DIRETRIZES DE EXECUÇÃO E MONTAGEM .....	124
10.4.4	ESCORAMENTO CONTÍNUO .....	124
10.4.5	ESCORAMENTO DESCONTÍNUO .....	125
10.4.6	DESMOBILIZAÇÃO E RETIRADA DO ESCORAMENTO .....	125
10.4.7	CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E ACEITAÇÃO .....	125
10.4.8	NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS .....	125
10.5	REATERRO MANUAL DE VALA, INCLUSIVE ESPALHAMENTO E COMPACTAÇÃO MECANIZADA COM PLACA VIBRATÓRIA .....	126
10.5.1	SELEÇÃO E PREPARO DO MATERIAL .....	126
10.5.2	MÉTODO EXECUTIVO E CAMADAS DE COMPACTAÇÃO .....	126
10.5.3	CONTROLE TECNOLÓGICO E GRAU DE COMPACTAÇÃO (GC) .....	127
10.5.4	CUIDADOS COM O ESCORAMENTO .....	127
10.5.5	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	127
10.5.6	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO .....	128
10.5.7	NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS .....	128
10.6	TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA COM CARRINHO DE MÃO, COM DISTÂNCIAS MAIORES QUE 50M E MENORES OU IGUAIS A 100M, INCLUSIVE CARGA/DESCARGA .....	128
10.6.1	PLANEJAMENTO LOGÍSTICO E PERCURSO .....	129
10.6.2	OPERAÇÃO DE CARGA E DESCARGA .....	129
10.6.3	ESPECIFICAÇÕES DO EQUIPAMENTO E ERGONOMIA (NR-17) .....	129
10.6.4	CONTROLE DE LIMPEZA E PRESERVAÇÃO DA VIA .....	130
10.6.5	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO E MEMÓRIA DE CÁLCULO .....	130
10.6.6	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO .....	130
10.6.7	NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS .....	130
10.7	HIDROSSEMEADURA .....	131
10.7.1	PREPARO DA SUPERFÍCIE E CONDIÇÕES PRELIMINARES .....	131
10.7.2	COMPOSIÇÃO DA MISTURA E MATERIAIS .....	131
10.7.3	MÉTODO EXECUTIVO E APLICAÇÃO .....	132

## PREFEITURA DE OURO PRETO

10.7.4	MANUTENÇÃO E CONSOLIDAÇÃO .....	132
10.7.5	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	132
10.7.6	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO .....	132
10.7.7	NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS .....	133
10.8	DESCARGA E ESPALHAMENTO DE BOTA-FORA .....	133
10.8.1	FUNDAMENTAÇÃO JURÍDICA E NORMATIVA DE RIGOR .....	133
10.8.2	PROTOCOLO DE CONTROLE DE RECEBIMENTO E TRIAGEM .....	134
10.8.3	ENGENHARIA DE ESPALHAMENTO E ESTABILIZAÇÃO GEOTÉCNICA .....	134
10.8.4	RASTREABILIDADE E SISTEMA MTR (MANIFESTO DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS) .....	135
10.8.5	SEGURANÇA E PREVENÇÃO DE IMPACTOS URBANOS .....	135
10.8.6	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO E MEMÓRIA DE CÁLCULO .....	135
10.8.7	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO .....	136
10.8.8	NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS .....	136
<b>11</b>	<b>DRENAGEM PLUVIAL .....</b>	<b>136</b>
11.1	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD) DE PAREDE DUPLA (EXTERNA CORRUGADA E INTERNA LISA) – DN 500 MM, 600 MM E 800 MM .....	138
11.1.1	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E ESPECIFICAÇÕES DO MATERIAL .....	138
11.1.2	PROCEDIMENTOS DE ASSENTAMENTO "ZONA A ZONA" .....	139
11.1.3	CONTROLE DE DEFLEXÃO E PROTEÇÃO PRIMÁRIA .....	140
11.1.4	CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO .....	140
11.1.5	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO .....	140
11.1.6	NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS .....	141
11.2	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC RÍGIDO PARA DRENAGEM/ESGOTO — DN 75 MM, 100 MM E 150 MM .....	141
11.2.1	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E QUALIDADE DO MATERIAL .....	141
11.2.2	METODOLOGIA EXECUTIVA .....	142
11.2.3	CONDIÇÕES DE ASSENTAMENTO E PROTEÇÃO ESTRUTURAL .....	142

## PREFEITURA DE OURO PRETO

11.2.4	CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO .....	143
11.2.5	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE .....	143
11.2.6	NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS .....	143
11.3	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBO PVC RÍGIDO, COLETOR DE ESGOTO LISO (JEI), DN 300 MM (12"), INCLUSIVE CONEXÕES .....	144
11.3.1	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....	144
11.3.2	ASSENTAMENTO DE GRANDE DIÂMETRO .....	144
11.3.3	INTERAÇÃO SOLO-ESTRUTURA E COMPACTAÇÃO .....	145
11.3.4	CONTROLE TECNOLÓGICO E TESTES DE CAMPO .....	145
11.3.5	CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E UNIDADE .....	146
11.3.6	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO .....	146
11.3.7	NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS .....	146
11.4	CAIXA PARA BOCA DE LOBO COMBINADA (SIMPLES E DUPLA), EM ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO, COM GRELHA RETANGULAR .....	146
11.4.1	FINALIDADE E FUNCIONAMENTO HIDRÁULICO .....	147
11.4.2	REQUISITOS DE MATERIAIS .....	147
11.4.3	METODOLOGIA EXECUTIVA .....	147
11.4.4	DIFERENCIAÇÃO TÉCNICA: BOCA DE LOBO DUPLA .....	149
11.4.5	CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO .....	150
11.4.6	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE .....	151
11.4.7	NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS .....	152
11.5	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS — DN 400 MM, 500 MM, 600 MM, 800 MM E 1000 MM .....	152
11.5.1	REQUISITOS NORMATIVOS E QUALIDADE DO MATERIAL (ABNT NBR 8890) .....	153
11.5.2	METODOLOGIA DE EXECUÇÃO E ASSENTAMENTO .....	153
11.5.3	EXECUÇÃO DA JUNTA RÍGIDA E REJUNTAMENTO .....	154
11.5.4	REATERRO ESTRUTURAL E COMPACTAÇÃO .....	154
11.5.5	CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO .....	154



## PREFEITURA DE OURO PRETO

11.5.6	CONDIÇÕES DE RECEBIMENTO E CONTROLE TECNOLÓGICO .....	155
11.6	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, ESPESSURA DE 5,0 CM .....	155
11.6.1	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E DOSAGEM .....	155
11.6.2	METODOLOGIA EXECUTIVA DETALHADA .....	156
11.6.3	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	156
11.6.4	NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS .....	157
11.7	FORNECIMENTO DE CONCRETO ESTRUTURAL, PREPARADO EM OBRA COM BETONEIRA, COM FCK 30 MPA, CONTROLE "A", INCLUSIVE LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E CURA .....	157
11.7.1	MATERIAIS CONSTITUINTES .....	157
11.7.2	TRAÇO DO CONCRETO .....	158
11.7.3	DOSAGEM, PREPARO E CONTROLE DO CONCRETO .....	159
11.7.4	ADENSAMENTO POR VIBRAÇÃO .....	159
11.7.5	TRANSPORTE INTERNO .....	160
11.7.6	LANÇAMENTO DO CONCRETO .....	160
11.7.7	ADENSAMENTO .....	160
11.7.8	CURA .....	161
11.7.9	CONTROLE TECNOLÓGICO .....	161
11.7.10	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	161
11.7.11	NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS .....	161
11.8	FORNECIMENTO DE CONCRETO ESTRUTURAL USINADO, BOMBEADO, COM FCK 25 MPA, INCLUSIVE TRANSPORTE, LANÇAMENTO, ADENSAMENTO, ACABAMENTO E CURA .....	162
11.8.1	MATERIAIS CONSTITUINTES DO CONCRETO USINADO .....	163
11.8.2	DOSAGEM, TRAÇO E PARÂMETROS DO CONCRETO USINADO .....	163
11.8.3	PADRÕES DE FROTA, VOLUMES DE TRANSPORTE E LOGÍSTICA URBANA	164
11.8.4	METODOLOGIA EXECUTIVA DETALHADA .....	166
11.8.5	CONTROLE TECNOLÓGICO (CONTROLE "A") .....	167



## PREFEITURA DE OURO PRETO

11.9	CORTE, DOBRA E MONTAGEM DE AÇO CA-50, DIÂMETRO (6,3 MM A 12,5 MM), INCLUSIVE ESPAÇADOR .....	168
11.9.1	CARACTERÍSTICAS E PROPRIEDADES DO AÇO .....	168
11.9.2	LOGÍSTICA DE FORNECIMENTO E PROTOCOLOS DE ESTOCAGEM .....	169
11.9.3	METODOLOGIA DE CORTE E DOBRA .....	169
11.9.4	PROCEDIMENTOS DE MONTAGEM E AMARRAÇÃO .....	169
11.9.5	POSICIONAMENTO E RIGOR DO COBRIMENTO .....	170
11.9.6	PROTOCOLO DE INSPEÇÃO PARA LIBERAÇÃO DE CONCRETAGEM .....	170
11.9.7	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	170
11.9.8	NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS .....	171
11.10	FÔRMA E DESFORMA DE COMPENSADO PLASTIFICADO, 12 MM, 3 REAPROVEITAMENTOS .....	171
11.10.1	ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS .....	171
11.10.2	CIMBRAMENTO, ESCORAMENTO E TRAVAMENTO .....	172
11.10.3	METODOLOGIA EXECUTIVA E RIGOR DE FISCALIZAÇÃO .....	172
11.10.4	CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO .....	173
11.10.5	NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS .....	174
11.11	CAIXA DE PASSAGEM TIPO A – PADRÃO SUDECAP – DIÂMETROS DE 800 MM E 1000 MM .....	174
11.11.1	PREPARO DE BASE E GEOMETRIA ESTRUTURAL .....	174
11.11.2	HIDRÁULICA INTERNA E A "MEIA-CANA" (PONTO CRÍTICO DE FISCALIZAÇÃO) .....	174
11.11.3	EMBOÇAMENTO E ESTANQUEIDADE .....	175
11.11.4	DIFERENCIAÇÃO POR DIÂMETRO E USO .....	175
11.11.5	CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E ACEITE TÉCNICA .....	175
11.12	POÇO DE VISITA (PV) PARA REDE TUBULAR TIPO A – DN 800 MM E DN 1000 MM ...	176
11.12.1	ESPECIFICAÇÃO E DIFERENÇA DE DIÂMETROS .....	176
11.12.2	METODOLOGIA EXECUTIVA COMUM E PONTOS DE CONTROLE .....	177
11.12.3	CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E NOTAS DE AUDITORIA .....	178

## PREFEITURA DE OURO PRETO

11.12.4	NORMAS DE REFERÊNCIA .....	178
11.13	REBAIXAMENTO DE TAMPÃO DE POÇO DE VISITA (PV) EM ATÉ 20 CM .....	178
11.13.1	CONDIÇÕES PREEXISTENTES E PREPARAÇÃO DA INTERVENÇÃO .....	179
11.13.2	METODOLOGIA EXECUTIVA DO REBAIXAMENTO .....	179
11.13.3	INTEGRAÇÃO COM O PAVIMENTO E ACABAMENTO FINAL .....	180
11.13.4	CONTROLE, INSPEÇÃO E ACEITAÇÃO DO SERVIÇO .....	180
11.13.5	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	180
11.13.6	NORMAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS .....	181
11.14	ALTEAMENTO DE TAMPÃO DE POÇO DE VISITA EM ATÉ 20 CM .....	181
11.14.1	CONDIÇÕES GERAIS E CARACTERIZAÇÃO DO SERVIÇO .....	181
11.14.2	MATERIAIS E COMPONENTES .....	182
11.14.3	METODOLOGIA EXECUTIVA DETALHADA .....	182
11.14.4	CONTROLE DE QUALIDADE E ACEITAÇÃO .....	183
11.14.5	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	184
11.14.6	NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS .....	184
11.15	ENCHIMENTO DE AREIA PARA DRENO, LANÇAMENTO MANUAL .....	184
11.15.1	CARACTERÍSTICAS DO MATERIAL DRENANTE .....	185
11.15.2	LOGÍSTICA, TRANSPORTE E MANUSEIO .....	185
11.15.3	METODOLOGIA EXECUTIVA DO LANÇAMENTO MANUAL .....	186
11.15.4	ESPESSURA, ACOMODAÇÃO E DESEMPENHO HIDRÁULICO .....	186
11.15.5	CONTROLE, INSPEÇÃO E ACEITAÇÃO .....	186
11.15.6	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	187
11.15.7	NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS .....	187
<b>12</b>	<b>PISOS E PAVIMENTAÇÃO .....</b>	<b>187</b>
12.1	CORTE MECÂNICO COM SERRA CIRCULAR EM CONCRETO OU ASFALTO .....	188
12.1.1	EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS .....	189
12.1.2	PREPARAÇÃO DA ÁREA E MARCAÇÃO .....	189
12.1.3	EXECUÇÃO DO CORTE MECÂNICO .....	190

## PREFEITURA DE OURO PRETO

12.1.4	CUIDADOS ESPECIAIS E CONTROLE DE QUALIDADE .....	190
12.1.5	SEGURANÇA DO TRABALHO E CONDIÇÕES OPERACIONAIS .....	191
12.1.6	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	191
12.1.7	NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS .....	191
12.2	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS EM PEDRA POLIÉDRICA, REJUNTAMENTO COM PÓ DE PEDRA, COM REAPROVEITAMENTO DAS PEDRAS POLIÉDRICAS PARA O FECHAMENTO DE VALAS – INCLUSO RETIRADA E COLOCAÇÃO DO MATERIAL .....	192
12.2.1	CARACTERIZAÇÃO DO PAVIMENTO EXISTENTE E REAPROVEITAMENTO	192
12.2.2	RETIRADA MANUAL E ESTOCAGEM PROVISÓRIA DAS PEDRAS .....	193
12.2.3	PREPARAÇÃO DA BASE E DO COLCHÃO DE ASSENTAMENTO .....	193
12.2.4	REASSENTAMENTO DAS PEDRAS POLIÉDRICAS .....	193
12.2.5	REJUNTAMENTO COM PÓ DE PEDRA .....	196
12.2.6	ACABAMENTO FINAL E CONTROLE GEOMÉTRICO .....	196
12.2.7	CONTROLE DE QUALIDADE E ACEITAÇÃO .....	197
12.2.8	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	198
12.2.9	NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS .....	198
12.3	REMOÇÃO MANUAL DE GUIA DE MEIO-FIO EM PEDRA (GNAISSE, BASALTO, ETC.), COM REAPROVEITAMENTO, INCLUSIVE AFASTAMENTO E EMPILHAMENTO, EXCLUSIVE TRANSPORTE E RETIRADA DO MATERIAL REMOVIDO NÃO REAPROVEITÁVEL .....	198
12.3.1	MATERIAIS ENVOLVIDOS E CONDIÇÕES DE REAPROVEITAMENTO .....	199
12.3.2	METODOLOGIA EXECUTIVA – REMOÇÃO MANUAL CONTROLADA .....	199
12.3.3	AFASTAMENTO E EMPILHAMENTO .....	200
12.3.4	LIMITAÇÕES DO ESCOPO .....	200
12.3.5	CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO .....	200
12.3.6	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO .....	201
12.3.7	NORMAS E REFERÊNCIAS TÉCNICAS .....	201
12.4	PASSEIO / PISO DE CONCRETO, 20 MPA, H = 8 CM (CONCRETO 6 CM + ARGAMASSA 2 CM), JUNTA MANUAL A CADA 2 M .....	201
12.4.1	CONDIÇÕES PRÉVIAS E PREPARO DO SUBLEITO .....	202

## PREFEITURA DE OURO PRETO

12.4.2	CAMADA DE ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO (2 CM) .....	202
12.4.3	CONCRETO – CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS .....	202
12.4.4	LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E REGULARIZAÇÃO .....	203
12.4.5	EXECUÇÃO DAS JUNTAS MANUAIS .....	203
12.4.6	ACABAMENTO SUPERFICIAL .....	203
12.4.7	CURA E PROTEÇÃO .....	204
12.4.8	CONTROLE, ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO .....	204
12.4.9	CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO .....	204
12.4.10	NORMAS E REFERÊNCIAS TÉCNICAS .....	205
12.5	PASSEIO / PISO DE CONCRETO ARMADO, FCK 20 MPA, H = 8 CM, JUNTA MANUAL A CADA 2,00 M .....	205
12.5.1	PREPARO DO SUBLEITO E BASE IMEDIATA .....	205
12.5.2	ARMADURA – ESPECIFICAÇÃO, CONTROLE E POSICIONAMENTO .....	206
12.5.3	PROTOCOLO DE INSPEÇÃO DA ARMADURA .....	207
12.5.4	CONCRETO – CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS .....	207
12.5.5	LANÇAMENTO E ADENSAMENTO .....	208
12.5.6	EXECUÇÃO DAS JUNTAS MANUAIS .....	208
12.5.7	ACABAMENTO SUPERFICIAL .....	208
12.5.8	CURA E PROTEÇÃO .....	209
12.5.9	CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO .....	209
12.5.10	NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS .....	209
12.6	GUIA DE MEIO-FIO EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, FCK 20 MPA, PADRÃO DER-MG MFC-03 (12 × 18 × 45 CM), EXCLUSIVE SARJETA, INCLUSIVE ESCAVAÇÃO, APILOAMENTO E TRANSPORTE DO MATERIAL ESCAVADO .....	210
12.6.1	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO MEIO-FIO .....	210
12.6.2	LOGÍSTICA, MANUSEIO E ESTOCAGEM .....	210
12.6.3	ESCAVAÇÃO E PREPARO DA BASE .....	211
12.6.4	ASSENTAMENTO DAS GUIAS .....	211
12.6.5	FIXAÇÃO, REJUNTAMENTO E ESTABILIZAÇÃO .....	211

## PREFEITURA DE OURO PRETO

12.6.6	CONTROLE GEOMÉTRICO E TOLERÂNCIAS .....	212
12.6.7	LIMPEZA FINAL E INTEGRAÇÃO COM PAVIMENTAÇÃO .....	212
12.6.8	CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO .....	212
12.6.9	NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS .....	212
12.7	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO .....	213
12.7.1	DEFINIÇÃO DE SUBLEITO .....	213
12.7.2	CONDIÇÕES OBRIGATÓRIAS ANTES DO INÍCIO .....	213
12.7.3	METODOLOGIA EXECUTIVA – REGULARIZAÇÃO .....	213
12.7.4	METODOLOGIA EXECUTIVA – CONTROLE DE UMIDADE .....	215
12.7.5	METODOLOGIA EXECUTIVA – COMPACTAÇÃO .....	215
12.7.6	CRITÉRIOS OBJETIVOS DE ACEITAÇÃO .....	216
12.7.7	FORMAS DE VERIFICAÇÃO PELA FISCALIZAÇÃO .....	217
12.7.8	CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO .....	217
12.7.9	NORMAS E REFERÊNCIAS .....	217
12.8	ALVENARIA POLIÉDRICA COM COLCHÃO DE AREIA .....	217
12.8.1	CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS .....	218
12.8.2	ESPESSURA E FUNÇÃO DO COLCHÃO DE AREIA .....	219
12.8.3	METODOLOGIA EXECUTIVA – PREPARO DO COLCHÃO .....	219
12.8.4	METODOLOGIA EXECUTIVA – ASSENTAMENTO DAS PEDRAS .....	220
12.8.5	ABAULAMENTO E DRENAGEM SUPERFICIAL (VIAS) .....	220
12.8.6	PERMEAÇÃO E PERCOLAÇÃO .....	221
12.8.7	REJUNTAMENTO .....	221
12.8.8	PATOLOGIAS RECORRENTES EM ALVENARIA POLIÉDRICA E MEDIDAS PREVENTIVAS .....	221
12.8.9	CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO .....	225
12.8.10	MEDIÇÃO .....	225
12.8.11	NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS .....	225

## PREFEITURA DE OURO PRETO

<b>12.9</b>	<b>BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE COM BRITA BICA CORRIDA (AGREGADO DE PEDREIRA), COMPACTADA – PROCTOR MODIFICADO .....</b>	<b>226</b>
<b>12.9.1</b>	<b>FUNÇÃO ESTRUTURAL DA BASE NA PAVIMENTAÇÃO .....</b>	<b>226</b>
<b>12.9.2</b>	<b>CAMPO DE APLICAÇÃO NA PAVIMENTAÇÃO .....</b>	<b>226</b>
<b>12.9.3</b>	<b>MATERIAIS – CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CRITÉRIOS DE IDENTIFICAÇÃO .....</b>	<b>227</b>
<b>12.9.4</b>	<b>ESPESSURA, CAMADAS E LIMITES EXECUTIVOS .....</b>	<b>228</b>
<b>12.9.5</b>	<b>PREPARAÇÃO DA CAMADA INFERIOR (CONDICIONANTE) .....</b>	<b>228</b>
<b>12.9.6</b>	<b>METODOLOGIA EXECUTIVA .....</b>	<b>228</b>
<b>12.9.7</b>	<b>CONTROLE EXECUTIVO E CRITÉRIOS MENSURÁVEIS DE ACEITAÇÃO ..</b>	<b>229</b>
<b>12.9.8</b>	<b>APLICAÇÃO ESPECÍFICA EM PAVIMENTAÇÃO .....</b>	<b>230</b>
<b>12.9.9</b>	<b>ERROS TÍPICOS (MOTIVOS DE REJEIÇÃO) .....</b>	<b>230</b>
<b>12.9.10</b>	<b>CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....</b>	<b>230</b>
<b>12.9.11</b>	<b>NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS .....</b>	<b>231</b>
<b>12.10</b>	<b>EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM PISO INTERTRAVADO DE CONCRETO, TIPO SEXTAVADO, ESPESSURA 8 CM, FCK 35 MPA, INCLUSIVE COLCHÃO DE AREIA, ESP. 6 CM, COMPACTAÇÃO MECANIZADA, CARGA E DESCARGA MECÂNICA, EXCLUSIVE TRANSPORTE DO PISO .....</b>	<b>231</b>
<b>12.10.1</b>	<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DAS PEÇAS DE CONCRETO .....</b>	<b>232</b>
<b>12.10.2</b>	<b>CONDIÇÕES PRÉVIAS OBRIGATÓRIAS .....</b>	<b>232</b>
<b>12.10.3</b>	<b>COLCHÃO DE AREIA – MATERIAL, ESPESSURA E CONTROLE .....</b>	<b>232</b>
<b>12.10.4</b>	<b>METODOLOGIA EXECUTIVA DE ASSENTAMENTO – SEQUÊNCIA OBRIGATÓRIA .....</b>	<b>233</b>
<b>12.10.5</b>	<b>COMPACTAÇÃO FINAL DO PAVIMENTO .....</b>	<b>233</b>
<b>12.10.6</b>	<b>CONTROLE GEOMÉTRICO E FUNCIONAL .....</b>	<b>234</b>
<b>12.10.7</b>	<b>PATOLOGIAS RECORRENTES EM PAVIMENTOS INTERTRAVADOS E MEDIDAS PREVENTIVAS .....</b>	<b>234</b>
<b>12.10.8</b>	<b>NOTA FINAL À CONTRATADA E À FISCALIZAÇÃO .....</b>	<b>243</b>
<b>12.10.9</b>	<b>CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....</b>	<b>243</b>
<b>12.10.10</b>	<b>NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS .....</b>	<b>243</b>



## PREFEITURA DE OURO PRETO

12.11	REMOÇÃO MANUAL DE PAVIMENTAÇÃO INTERTRAVADA OU SEXTAVADA EM PRÉ-MOLDADO DE CONCRETO, COM REAPROVEITAMENTO, INCLUSIVE AFASTAMENTO E EMPILHAMENTO, EXCLUSIVE TRANSPORTE E RETIRADA DO MATERIAL NÃO REAPROVEITÁVEL .....	244
12.11.1	CARACTERIZAÇÃO DO PAVIMENTO EXISTENTE .....	244
12.11.2	CONDIÇÕES PRÉVIAS OBRIGATÓRIAS .....	245
12.11.3	METODOLOGIA EXECUTIVA DE REMOÇÃO .....	245
12.11.4	CLASSIFICAÇÃO DAS PEÇAS REMOVIDAS .....	246
12.11.5	EMPILHAMENTO, AFASTAMENTO E PROTEÇÃO .....	246
12.11.6	PATOLOGIAS RECORRENTES ASSOCIADAS À REMOÇÃO E MEDIDAS PREVENTIVAS .....	247
12.11.7	CRITÉRIOS OBJETIVOS DE ACEITAÇÃO .....	249
12.11.8	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	249
12.11.9	NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS .....	250
12.12	REASSENTAMENTO DE PARALELEPÍPEDOS, REJUNTAMENTO COM PÓ DE PEDRA, COM REAPROVEITAMENTO DOS PARALELEPÍPEDOS – INCLUSO RETIRADA E COLOCAÇÃO DO MATERIAL .....	250
12.12.1	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS PARALELEPÍPEDOS REAPROVEITADOS .....	251
12.12.2	CONDIÇÕES PRÉVIAS OBRIGATÓRIAS .....	251
12.12.3	COLCHÃO DE ASSENTAMENTO – MATERIAL E CONTROLE EXECUTIVO .....	252
12.12.4	METODOLOGIA EXECUTIVA .....	252
12.12.5	COMPACTAÇÃO FINAL DO PAVIMENTO .....	253
12.12.6	CONTROLE GEOMÉTRICO E FUNCIONAL .....	253
12.12.7	PATOLOGIAS RECORRENTES EM REASSENTAMENTO DE PARALELEPÍPEDOS .....	254
12.12.8	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	256
12.12.9	NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS .....	257
12.13	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO EM PARALELEPÍPEDOS, REJUNTAMENTO COM PÓ DE PEDRA .....	257



## PREFEITURA DE OURO PRETO

12.13.1	CAMPO DE APLICAÇÃO E LIMITES DE USO .....	258
12.13.2	INTERAÇÃO COM AS CAMADAS E ELEMENTOS DO SISTEMA DE PAVIMENTAÇÃO .....	259
12.13.3	CONDIÇÃO DE PONTO DE PARADA OBRIGATÓRIO .....	260
12.13.4	MATERIAIS .....	261
12.13.5	CONDIÇÕES PRÉVIAS .....	264
12.13.6	ACEITAÇÃO DO SUBLEITO .....	264
12.13.7	ACEITAÇÃO DA BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE .....	265
12.13.8	DRENAGEM SUPERFICIAL E ABAULAMENTO .....	266
12.13.9	CONTENÇÕES LATERAIS .....	266
12.13.10	REGULARIDADE, LIMPEZA E PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE .....	267
12.13.11	PONTO FORMAL DE LIBERAÇÃO PARA INÍCIO DO ASSENTAMENTO .....	267
12.13.12	METODOLOGIA EXECUTIVA DA EXECUÇÃO DO PAVIMENTO EM PARALELEPÍEDOS .....	268
12.13.13	CONTROLE GEOMÉTRICO, FUNCIONAL E ACEITAÇÃO .....	272
12.13.14	PATOLOGIAS RECORRENTES EM PAVIMENTOS EM PARALELEPÍEDOS (EXECUÇÃO NOVA) .....	274
12.13.15	CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E ACEITAÇÃO FINAL .....	280
12.13.16	NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS .....	281
12.14	EXECUÇÃO DE PISO EM PEDRA ASSENTADO SOBRE ARGAMASSA .....	281
12.14.1	CAMPO DE APLICAÇÃO E LIMITES TÉCNICOS DE USO .....	282
12.14.2	RELAÇÃO ESTRUTURAL COM SUBLEITO, BASE E CAMADA DE ASSENTAMENTO .....	283
12.14.3	DIFERENÇA CONCEITUAL ENTRE PISO EM PEDRA ARGAMASSADO E PAVIMENTOS ARTICULADOS .....	284
12.14.4	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DAS PEDRAS UTILIZADAS .....	284
12.14.5	ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO – COMPOSIÇÃO, FUNÇÃO E CONTROLE .....	285
12.14.6	MATERIAL DE REJUNTAMENTO .....	286
12.14.7	COMPATIBILIZAÇÃO DIMENSIONAL E SELEÇÃO DAS PEÇAS .....	287

## PREFEITURA DE OURO PRETO

12.14.8	PRINCÍPIO GERAL DE CONDICIONAMENTO EXECUTIVO .....	287
12.14.9	ACEITAÇÃO DO SUBLEITO .....	287
12.14.10	ACEITAÇÃO DA BASE .....	288
12.14.11	CONDIÇÕES DE DRENAGEM E CONTROLE DE UMIDADE .....	288
12.14.12	REGULARIDADE GEOMÉTRICA DA SUPERFÍCIE DE ASSENTAMENTO ....	288
12.14.13	CONTENÇÕES LATERAIS E ELEMENTOS CONFINANTES .....	289
12.14.14	LIBERAÇÃO FORMAL PARA INÍCIO DO ASSENTAMENTO .....	289
12.14.15	PRINCÍPIOS GERAIS DE EXECUÇÃO .....	289
12.14.16	ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO – PREPARO E CONTROLE .....	290
12.14.17	ESPALHAMENTO DA ARGAMASSA .....	290
12.14.18	ASSENTAMENTO DAS PEDRAS .....	291
12.14.19	REJUNTAMENTO .....	291
12.14.20	CURA E PROTEÇÃO DO PISO .....	291
12.14.21	CONTROLE GEOMÉTRICO DO PISO EXECUTADO .....	291
12.14.22	CONTROLE DE CAIMENTOS E DRENAGEM SUPERFICIAL .....	292
12.14.23	CONTROLE DO REJUNTAMENTO .....	292
12.14.24	ADERÊNCIA E ESTABILIDADE DAS PEÇAS .....	292
12.14.25	PATOLOGIAS RECORRENTES NA EXECUÇÃO DE PAVIMENTO EM PARALELEPÍPEDOS .....	292
12.14.26	CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO .....	298
12.14.27	SERVIÇOS INCLUSOS NA COMPOSIÇÃO DO PREÇO .....	298
12.14.28	CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO .....	299
12.14.29	CRITÉRIOS DE VERIFICAÇÃO PELA FISCALIZAÇÃO .....	299
12.14.30	NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS .....	300
<b>13</b>	<b>ALVENARIA .....</b>	<b>300</b>
13.1	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO MANUAL .....	302
13.1.1	ESPESSURAS E CAMPO DE APLICAÇÃO .....	302
13.1.2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS BLOCOS DE CONCRETO .....	303

## PREFEITURA DE OURO PRETO

13.1.3	ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO – PREPARO MANUAL .....	304
13.1.4	METODOLOGIA EXECUTIVA .....	306
13.1.5	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO .....	307
13.1.6	PATOLOGIAS RECORRENTES EM ALVENARIA DE VEDAÇÃO .....	307
13.1.7	CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO .....	308
13.1.8	REFERÊNCIAS NORMATIVAS E TÉCNICAS .....	308
<b>14</b>	<b>REVESTIMENTOS .....</b>	<b>308</b>
14.1	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO, ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO MANUAL .....	310
14.1.1	FINALIDADE E DESEMPENHO FUNCIONAL .....	310
14.1.2	SUBSTRATO – CONDIÇÕES GERAIS DE ACEITAÇÃO .....	311
14.1.3	DIFERENCIAÇÃO ENTRE CHAPISCO EM ALVENARIA E EM CONCRETO .....	311
14.1.4	ARGAMASSA DE CHAPISCO – COMPOSIÇÃO E PREPARO .....	312
14.1.5	METODOLOGIA DE APLICAÇÃO .....	313
14.1.6	CURA E INTERFACE COM O REBOCO .....	313
14.1.7	CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO .....	313
14.1.8	PATOLOGIAS RECORRENTES E PREVENÇÃO .....	314
14.1.9	CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO .....	314
14.2	REBOCO COM ARGAMASSA, TRAÇO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA), ESP. 20 MM, APLICAÇÃO MANUAL, INCLUSIVE ARGAMASSA COM PREPARO MECANIZADO, EXCLUSIVE CHAPISCO .....	314
14.2.1	FINALIDADE E DESEMPENHO FUNCIONAL .....	315
14.2.2	CONDIÇÕES PRÉVIAS PARA EXECUÇÃO .....	315
14.2.3	ARGAMASSA DE REBOCO .....	316
14.2.4	MATERIAIS CONSTITUINTES .....	316
14.2.5	ESPESSURA E CONTROLE GEOMÉTRICO .....	316
14.2.6	METODOLOGIA EXECUTIVA .....	317
14.2.7	CURA E PROTEÇÃO .....	317

## PREFEITURA DE OURO PRETO

14.2.8	CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO .....	317
14.2.9	PATOLOGIAS RECORRENTES E PREVENÇÃO .....	318
14.2.10	CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO .....	318
<b>15</b>	<b>DEMOLIÇÕES .....</b>	<b>318</b>
15.1	DEMOLIÇÃO MANUAL DE CONCRETO, SEM ARMAÇÃO, INCLUSIVE AFASTAMENTO E EMPILHAMENTO, EXCLUSIVE TRANSPORTE E RETIRADA DO MATERIAL DEMOLIDO ..	
15.1.1	CARACTERIZAÇÃO DO ELEMENTO A SER DEMOLIDO .....	321
15.1.2	CONDIÇÕES EXECUTIVAS E MÉTODO DE DEMOLIÇÃO .....	321
15.1.3	CONTROLE DE IMPACTOS, ESTABILIDADE E INTEGRIDADE DO ENTORNO	322
15.1.4	AFASTAMENTO, EMPILHAMENTO E ORGANIZAÇÃO DO MATERIAL DEMOLIDO .....	322
15.1.5	SEGURANÇA DO TRABALHO E CONTROLE DE RISCOS .....	323
15.1.6	LIMITES DO SERVIÇO .....	323
15.1.7	FORMA DE EXECUÇÃO .....	323
15.1.8	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	324
15.1.9	CRITÉRIO DE EMPOLAMENTO .....	324
15.1.10	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO .....	324
15.1.11	REFERÊNCIAS NORMATIVAS E TÉCNICAS .....	324
15.2	DEMOLIÇÃO MANUAL DE CONCRETO ARMADO, INCLUSIVE AFASTAMENTO E EMPILHAMENTO, EXCLUSIVE TRANSPORTE E RETIRADA DO MATERIAL DEMOLIDO ..	
15.2.1	CARACTERIZAÇÃO DO ELEMENTO A SER DEMOLIDO .....	325
15.2.2	CONDIÇÕES EXECUTIVAS E MÉTODO DE DEMOLIÇÃO .....	326
15.2.3	TRATAMENTO DAS ARMADURAS .....	326
15.2.4	AFASTAMENTO, EMPILHAMENTO E ORGANIZAÇÃO DO MATERIAL DEMOLIDO .....	327
15.2.5	SEGURANÇA DO TRABALHO E CONTROLE DE RISCOS .....	327
15.2.6	LIMITES DO SERVIÇO .....	328
15.2.7	FORMA DE EXECUÇÃO .....	328
15.2.8	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	328

## PREFEITURA DE OURO PRETO

15.2.9	CRITÉRIO DE EMPOLAMENTO .....	328
15.2.10	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO .....	328
15.2.11	REFERÊNCIAS NORMATIVAS E TÉCNICAS .....	329
15.3	DEMOLIÇÃO MECANIZADA DE CONCRETO ARMADO, COM EQUIPAMENTO ELÉTRICO, INCLUSIVE AFASTAMENTO E EMPILHAMENTO, EXCLUSIVE TRANSPORTE E RETIRADA DO MATERIAL DEMOLIDO .....	329
15.3.1	CARACTERIZAÇÃO DO ELEMENTO A SER DEMOLIDO .....	330
15.3.2	CONDIÇÕES EXECUTIVAS E MÉTODO DE DEMOLIÇÃO .....	330
15.3.3	CONTROLE DE VIBRAÇÃO, RUÍDO E IMPACTOS .....	331
15.3.4	AFASTAMENTO, EMPILHAMENTO E ORGANIZAÇÃO DO MATERIAL DEMOLIDO .....	331
15.3.5	SEGURANÇA DO TRABALHO E CONTROLE DE RISCOS .....	332
15.3.6	LIMITES DO SERVIÇO .....	332
15.3.7	FORMA DE EXECUÇÃO .....	332
15.3.8	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	333
15.3.9	CRITÉRIO DE EMPOLAMENTO .....	333
15.3.10	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO .....	333
15.3.11	REFERÊNCIAS NORMATIVAS E TÉCNICAS .....	333
15.4	DEMOLIÇÃO MECANIZADA DE CONCRETO, SEM ARMAÇÃO, COM EQUIPAMENTO ELÉTRICO, INCLUSIVE AFASTAMENTO E EMPILHAMENTO, EXCLUSIVE TRANSPORTE E RETIRADA DO MATERIAL DEMOLIDO .....	334
15.4.1	CARACTERIZAÇÃO DO ELEMENTO A SER DEMOLIDO .....	334
15.4.2	CONDIÇÕES EXECUTIVAS E MÉTODO DE DEMOLIÇÃO .....	335
15.4.3	CONTROLE DE VIBRAÇÃO, RUÍDO E IMPACTOS .....	335
15.4.4	AFASTAMENTO, EMPILHAMENTO E ORGANIZAÇÃO DO MATERIAL DEMOLIDO .....	336
15.4.5	SEGURANÇA DO TRABALHO E CONTROLE DE RISCOS .....	336
15.4.6	LIMITES DO SERVIÇO .....	336
15.4.7	FORMA DE EXECUÇÃO .....	337
15.4.8	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	337

## PREFEITURA DE OURO PRETO

15.4.9	CRITÉRIO DE EMPOLAMENTO .....	337
15.4.10	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO .....	337
15.4.11	REFERÊNCIAS NORMATIVAS E TÉCNICAS .....	338
<b>16</b>	<b>EQUIPAMENTOS DE APOIO .....</b>	<b>338</b>
16.1	RETROESCAVADEIRA SOBRE RODAS COM CARREGADEIRA, TRAÇÃO 4x4, POTÊNCIA LÍQUIDA 72 HP – CHP E CHI (PERÍODO DIURNO) .....	340
16.1.1	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, OPERACIONAIS E FUNCIONAIS .....	340
16.1.2	CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO E USO ADMISSÍVEL .....	341
16.1.3	CARACTERIZAÇÃO DE CHP E CHI .....	342
16.1.4	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	343
16.1.5	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO .....	343
16.1.6	REFERÊNCIAS LEGAIS, NORMATIVAS E TÉCNICAS .....	343
16.2	CAMINHÃO CARROCERIA, CARGA ÚTIL MÁXIMA 7.200 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,50 M, POTÊNCIA 190 CV – H (PERÍODO DIURNO) .....	344
16.2.1	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, OPERACIONAIS E FUNCIONAIS .....	344
16.2.2	CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO E USO ADMISSÍVEL .....	345
16.2.3	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	346
16.2.4	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO .....	346
16.2.5	REFERÊNCIAS LEGAIS, NORMATIVAS E TÉCNICAS .....	347
16.3	CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³, TRUCADO, CABINE SIMPLES, PBT 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁX. 15.935 KG, POTÊNCIA 230 CV, INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA – CHI E CHP (PERÍODO DIURNO) .....	347
16.3.1	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, OPERACIONAIS E FUNCIONAIS .....	348
16.3.2	CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO E USO ADMISSÍVEL .....	348
16.3.3	CARACTERIZAÇÃO DE CHP E CHI .....	349
16.3.4	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	350
16.3.5	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO .....	350
16.3.6	REFERÊNCIAS LEGAIS, NORMATIVAS E TÉCNICAS .....	350



## PREFEITURA DE OURO PRETO

16.4	LOCAÇÃO DE VEÍCULO UTILITÁRIO 4 PORTAS E 7 LUGARES, COM SEGURO, SEM COMBUSTÍVEL .....	351
16.4.1	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E FUNCIONAIS .....	351
16.4.2	SEGURO E REGULARIDADE LEGAL .....	352
16.4.3	CONDIÇÕES DE DISPONIBILIZAÇÃO E USO .....	352
16.4.4	MANUTENÇÃO E RESPONSABILIDADES DA CONTRATADA .....	353
16.4.5	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	353
16.4.6	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO .....	353
16.4.7	REFERÊNCIAS LEGAIS, NORMATIVAS E TÉCNICAS .....	354
16.5	LOCAÇÃO DE VEÍCULO TIPO PICAPE LEVE, COM SEGURO, SEM COMBUSTÍVEL ...	354
16.5.1	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E FUNCIONAIS .....	354
16.5.2	8.7.2SEGURO E REGULARIDADE LEGAL .....	355
16.5.3	CONDIÇÕES DE DISPONIBILIZAÇÃO E USO .....	355
16.5.4	MANUTENÇÃO E RESPONSABILIDADES DA CONTRATADA .....	356
16.5.5	8.7.6CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	356
16.5.6	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO .....	357
16.5.7	REFERÊNCIAS LEGAIS, NORMATIVAS E TÉCNICAS .....	357
16.6	CAMINHONETE COM MOTOR A DIESEL, POTÊNCIA 180 CV, CABINE DUPLA, TRAÇÃO 4x4 – MATERIAIS NA OPERAÇÃO (MEDIÇÃO POR HORA) .....	357
16.6.1	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, OPERACIONAIS E FUNCIONAIS .....	358
16.6.2	CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO E USO ADMISSÍVEL .....	358
16.6.3	RESPONSABILIDADES DA CONTRATADA .....	359
16.6.4	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	360
16.6.5	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO .....	360
16.6.6	REFERÊNCIAS LEGAIS, NORMATIVAS E TÉCNICAS .....	360
16.7	CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³, TOCO, PESO BRUTO TOTAL 16.000 KG, CARGA ÚTIL MÁX. 11.130 KG, POTÊNCIA 185 CV – CHI E CHP (PERÍODO DIURNO) .....	361
16.7.1	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, OPERACIONAIS E FUNCIONAIS .....	361
16.7.2	CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO E USO ADMISSÍVEL .....	362



## PREFEITURA DE OURO PRETO

16.7.3	CARACTERIZAÇÃO DE CHP E CHI .....	363
16.7.4	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	363
16.7.5	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO .....	364
16.7.6	REFERÊNCIAS LEGAIS, NORMATIVAS E TÉCNICAS .....	364
16.8	COMBUSTÍVEIS – GASOLINA .....	364
16.8.1	CARACTERIZAÇÃO DO INSUMO .....	365
16.8.2	CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO E UTILIZAÇÃO .....	365
16.8.3	RESPONSABILIDADES DA CONTRATADA .....	365
16.8.4	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	366
16.8.5	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO .....	366
16.8.6	REFERÊNCIAS LEGAIS, NORMATIVAS E TÉCNICAS .....	366
16.9	GERADOR PORTÁTIL MONOFÁSICO, POTÊNCIA 5.500 VA, MOTOR A GASOLINA – CHP (PERÍODO DIURNO) .....	367
16.9.1	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, ELÉTRICAS E OPERACIONAIS .....	367
16.9.2	CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO E USO ADMISSÍVEL .....	368
16.9.3	CARACTERIZAÇÃO DE CUSTO HORÁRIO PRODUTIVO – CHP .....	369
16.9.4	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	369
16.9.5	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO .....	369
16.9.6	REFERÊNCIAS LEGAIS, NORMATIVAS E TÉCNICAS .....	370
<b>17</b>	<b>ADMINISTRAÇÃO LOCAL .....</b>	<b>370</b>
17.1	ENCARREGADO GERAL DE OBRAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES .....	372
17.1.1	ATRIBUIÇÕES FUNCIONAIS .....	373
17.1.2	INSERÇÃO NA ADMINISTRAÇÃO LOCAL .....	373
17.1.3	CONFORMIDADE TÉCNICA E CONTROLES OPERACIONAIS .....	374
17.1.4	SEGURANÇA DO TRABALHO E CONFORMIDADE LEGAL .....	374
17.1.5	ENCARGOS COMPLEMENTARES .....	374
17.1.6	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	375
17.1.7	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO .....	375

## PREFEITURA DE OURO PRETO

17.2	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES .....	375
17.2.1	ATRIBUIÇÕES FUNCIONAIS .....	375
17.2.2	INSERÇÃO OPERACIONAL .....	376
17.2.3	CONFORMIDADE OPERACIONAL E BOAS PRÁTICAS .....	376
17.2.4	SEGURANÇA DO TRABALHO E CONFORMIDADE LEGAL .....	376
17.2.5	ENCARGOS COMPLEMENTARES .....	377
17.2.6	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	377
17.2.7	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO .....	377
17.3	CARPINTEIRO DE FORMA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES .....	377
17.3.1	ATRIBUIÇÕES FUNCIONAIS .....	378
17.3.2	INSERÇÃO OPERACIONAL .....	378
17.3.3	CONFORMIDADE TÉCNICA E BOAS PRÁTICAS .....	378
17.3.4	SEGURANÇA DO TRABALHO E CONFORMIDADE LEGAL .....	379
17.3.5	ENCARGOS COMPLEMENTARES .....	379
17.3.6	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	379
17.3.7	CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO .....	379
18	CONCLUSÃO E DISPOSIÇÕES FINAIS .....	380
19	DOCUMENTAÇÃO RELACIONADA .....	382
19.1	FUNDAMENTOS CONSTITUCIONAIS .....	382
19.2	LEGISLAÇÃO FEDERAL – LICITAÇÕES, CONTRATOS E OBRAS PÚBLICAS .....	382
19.3	JURISPRUDÊNCIA E ORIENTAÇÕES DOS ÓRGÃOS DE CONTROLE .....	382
19.3.1	TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO – TCU .....	382
19.3.2	CONTROLADORIA-GERAL DA UNIÃO – CGU .....	383
19.4	LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E RESÍDUOS SÓLIDOS .....	383
19.5	LEGISLAÇÃO TRABALHISTA, SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO .....	383
19.6	RESPONSABILIDADE CIVIL, ADMINISTRATIVA E PENAL .....	384
19.7	NORMAS TÉCNICAS DA ABNT .....	384
19.7.1	CIMENTO, AGREGADOS E MADEIRAS: .....	384

## PREFEITURA DE OURO PRETO

19.7.2	ELEMENTOS METÁLICOS E ARMADURAS .....	385
19.7.3	CONCRETO E ARGAMASSAS: .....	385
19.7.4	GEOTECNIA, PAVIMENTAÇÃO E URBANISMO .....	385
19.7.5	21.7.5 DRENAGEM, SANEAMENTO E HIDROSSEMEADURA .....	386
19.7.6	MEIO AMBIENTE, RESÍDUOS E SINALIZAÇÃO .....	386
19.8	NORMAS INTERNACIONAIS .....	386
19.9	NORMAS AMBIENTAIS E PATRIMONIAIS (CONAMA, COPAM E IPHAN) .....	386
19.10	CADERNOS TÉCNICOS, ENCARGOS E SISTEMAS DE CUSTOS .....	387

## **PREFEITURA DE OURO PRETO**

# **1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES**

O presente Memorial Descritivo estabelece as diretrizes técnicas, operacionais, normativas e administrativas para a execução dos serviços objeto da contratação, devendo ser interpretado de forma integrada com os projetos, a planilha orçamentária, o Termo de Referência, o Estudo Técnico Preliminar e os demais documentos contratuais.

A execução dos serviços deverá observar, de forma integral, cumulativa e indissociável, a legislação brasileira aplicável às obras públicas, em especial a Lei nº 14.133/2021, as normas técnicas da ABNT, os Cadernos de Encargos e orientações técnicas da SUDECAP, os referenciais técnicos do SINAPI, do SICRO, do SETOP, bem como demais regulamentos, instruções normativas, recomendações técnicas e legislações federais, estaduais e municipais pertinentes, ainda que não expressamente citadas neste documento.

Compete à CONTRATADA o pleno conhecimento e a fiel observância de todo o arcabouço técnico-normativo aplicável, não sendo admitida, sob qualquer hipótese, alegação de desconhecimento como justificativa para descumprimento de exigências técnicas, legais ou contratuais.

# **2 RESPONSABILIDADE TÉCNICA E OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA**

A CONTRATADA será integralmente responsável pelo planejamento executivo, pela organização operacional, pela correta execução dos serviços e pela adoção de métodos construtivos compatíveis com a natureza das intervenções, assumindo todas as responsabilidades técnicas, administrativas, ambientais, trabalhistas e contratuais decorrentes da execução do objeto.

São consideradas obrigações inerentes ao contrato, independentemente de medição específica:

- a mobilização e desmobilização de recursos humanos, materiais e equipamentos;
- a organização e manutenção do canteiro de obras;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- a proteção de estruturas existentes, redes de infraestrutura urbana e áreas adjacentes;
- a adoção de medidas de segurança do trabalho, sinalização, isolamento de áreas e controle de riscos;
- a limpeza contínua das frentes de serviço e do entorno;
- a gestão dos resíduos gerados.

### 3 FISCALIZAÇÃO, CONTROLE E ACEITAÇÃO DOS SERVIÇOS

A FISCALIZAÇÃO terá livre, amplo e irrestrito acesso a todos os locais vinculados à execução dos serviços, incluindo canteiro de obras, almoxarifados, depósitos, frentes de trabalho e áreas de estocagem.

Compete à FISCALIZAÇÃO verificar:

- conformidade técnica dos materiais e serviços;
- marcas, modelos, especificações e procedência;
- certificados, laudos e prazos de validade;
- condições de armazenamento e uso;
- atendimento às normas técnicas e contratuais.

A aceitação dos serviços ficará condicionada ao atendimento integral das especificações técnicas, das normas aplicáveis e das orientações da FISCALIZAÇÃO, não eximindo a CONTRATADA de suas responsabilidades posteriores.

O descumprimento das exigências aqui estabelecidas poderá ensejar a rejeição de serviços, a determinação de correções, a aplicação de sanções contratuais e demais medidas cabíveis, conforme previsto na legislação e no contrato.

## **4 INSUMOS, MATERIAIS, FERRAMENTAS, EQUIPAMENTOS BÁSICOS E TÉCNICAS GERAIS**

Todos os insumos, materiais, componentes e equipamentos empregados na execução dos serviços descritos neste Memorial Descritivo deverão ser novos, de primeira qualidade, adequados à finalidade a que se destinam e atender integralmente às especificações técnicas da SUDECAP-BH, PMOP, DNIT, SINAPI, ABNT, bem como às demais normas técnicas vigentes aplicáveis a cada tipo de material ou serviço.

A CONTRATADA será integralmente responsável pelo fornecimento, transporte, armazenamento, manuseio, controle de qualidade e aplicação correta de todos os insumos necessários à perfeita execução dos serviços, ainda que tais insumos não sejam objeto de medição ou pagamento em separado, estando seus custos considerados nos preços unitários contratados.

Todos os materiais e insumos deverão ser previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO, a qual terá livre acesso aos depósitos, almoxarifados, frentes de serviço e áreas de estocagem, podendo verificar marcas, procedência, certificações, conformidade normativa, prazos de validade, condições de armazenamento e estado de conservação.

Qualquer proposta de substituição de material, insumo, marca ou especificação técnica somente poderá ser admitida mediante solicitação formal da CONTRATADA, devidamente justificada, acompanhada de documentação técnica comprobatória de equivalência ou superioridade, orçamento comparativo e prévia anuência expressa da FISCALIZAÇÃO, nos termos contratuais. A substituição não implicará, em hipótese alguma, em ônus adicional para a CONTRATANTE.

### **4.1 CIMENTO**

O cimento a ser utilizado deverá ser cimento Portland conforme a ABNT NBR 16697, selecionado de acordo com as condições de agressividade do meio, a natureza da aplicação e o desempenho requerido para concretos, argamassas, grautes, natas e demais elementos executados no âmbito desta obra, em consonância com os critérios de durabilidade estabelecidos na ABNT NBR 6118.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

Para aplicações correntes em ambientes não sujeitos a classes elevadas de agressividade ambiental, e na ausência de especificação particular mais restritiva, deverá ser utilizado cimento Portland CP III-32 ou CP III-40, em conformidade com a ABNT NBR 16697, considerando sua adequada resistência mecânica, menor calor de hidratação e melhor desempenho em ambientes úmidos ou em contato com o solo.

Em situações que demandem maior resistência a agentes agressivos, presença permanente de umidade, solos potencialmente agressivos ou estruturas enterradas, deverá ser adotado cimento CP III-40 RS ou CP IV, conforme aplicável, atendendo aos critérios de durabilidade, vida útil e desempenho estrutural previstos na ABNT NBR 6118 e na ABNT NBR 12655.

A substituição do tipo, classe de resistência ou fabricante do cimento somente será admitida mediante prévia autorização da FISCALIZAÇÃO, devendo ser comprovado que a alteração não implica variação significativa da trabalhabilidade, do tempo de pega, da resistência mecânica ou do desempenho final dos concretos e argamassas, nos termos da ABNT NBR 12655. É vedada a utilização de mais de um tipo ou classe de cimento em uma mesma peça estrutural, elemento construtivo ou trecho contínuo de execução, de modo a garantir homogeneidade e comportamento uniforme.

O cimento deverá ser entregue em embalagens originais, lacradas e íntegras, sendo rigorosamente rejeitados sacos que apresentem sinais de hidratação, empedramento, endurecimento parcial ou violação, em atendimento aos critérios de recebimento e controle de materiais previstos nas normas técnicas vigentes.

O armazenamento deverá ser realizado em local seco, coberto, ventilado e protegido contra intempéries e umidade, com os sacos dispostos sobre estrados elevados do piso, organizados em lotes distintos por procedência, tipo e classe de resistência, de forma a permitir identificação, rastreabilidade e inspeção visual, conforme boas práticas de armazenamento de materiais cimentícios.

As pilhas de sacos não deverão exceder 10 unidades de altura, devendo o consumo obedecer rigorosamente ao princípio FIFO (primeiro que entra, primeiro que sai), prevenindo o uso de cimento com tempo excessivo de estocagem, em conformidade com os requisitos de qualidade e desempenho.

O controle de qualidade do cimento compreenderá inspeção sistemática dos depósitos, verificação documental e, quando determinado pela FISCALIZAÇÃO, a coleta de amostras e realização de ensaios laboratoriais, conforme procedimentos e critérios estabelecidos na ABNT NBR 16697 e na ABNT NBR 12655.



## PREFEITURA DE OURO PRETO

O lote de cimento que não atender integralmente às especificações normativas, contratuais ou às exigências da FISCALIZAÇÃO será rejeitado, sendo vedada sua utilização na obra, sem prejuízo das demais penalidades contratuais cabíveis.

### **4.2 AÇO PARA ARMADURAS DE CONCRETO ARMADO – CA-50 E CA-60**

O aço destinado às armaduras de concreto armado deverá ser classificado como CA – Concreto Armado, designação que identifica aços longos destinados especificamente ao uso como armadura passiva em estruturas de concreto, caracterizados por propriedades mecânicas controladas, aderência ao concreto e comportamento compatível com os requisitos de segurança, ductilidade e durabilidade estabelecidos pelas normas técnicas brasileiras.

Os aços CA-50 e CA-60 diferenciam-se fundamentalmente pela resistência característica ao escoamento, pelo processo de fabricação, pelo comportamento em deformação e pelas condições normativas de uso estrutural, conforme definido na ABNT NBR 7480, em consonância com os critérios de projeto e detalhamento da ABNT NBR 6118.

O aço CA-50 é caracterizado por apresentar resistência característica ao escoamento  $f_{yk} = 500$  MPa, sendo fornecido na forma de barras laminadas a quente, nervuradas, com elevada capacidade de deformação plástica antes da ruptura. Esse comportamento confere ao CA-50 maior ductilidade, condição essencial para o desempenho estrutural seguro, especialmente em elementos sujeitos a solicitações predominantes de flexão, flexo-compressão e cisalhamento, bem como em regiões críticas de dissipação de energia.

O aço CA-60, por sua vez, apresenta resistência característica ao escoamento  $f_{yk} = 600$  MPa, sendo usualmente obtido por processo de trefilação a frio, o que resulta em maior resistência mecânica, porém com menor alongamento na ruptura quando comparado ao CA-50. Em razão dessa menor ductilidade, a ABNT NBR 6118 restringe seu emprego a armaduras transversais, secundárias ou de distribuição, tais como estribos, telas soldadas e armaduras complementares, desde que observadas as condições normativas e haja compatibilidade com o projeto estrutural.

Em termos de diâmetros usualmente disponíveis na construção civil, o aço CA-50 é fornecido, conforme a ABNT NBR 7480, em barras nervuradas com diâmetros nominais típicos variando de 6,3 mm a 40,0 mm, sendo amplamente empregado como armadura

## PREFEITURA DE OURO PRETO

principal de elementos estruturais. O aço CA-60 é usualmente disponibilizado em diâmetros menores, comumente entre 4,2 mm e 10,0 mm, compatíveis com sua aplicação predominante em estribos, telas e armaduras secundárias, respeitadas as limitações normativas quanto ao diâmetro mínimo dobrável e aos raios de curvatura.

O aço CA-50 deverá ser empregado prioritariamente nas armaduras longitudinais e transversais dos elementos estruturais usuais, enquanto o aço CA-60 poderá ser utilizado em estribos, telas soldadas ou armaduras secundárias, quando previsto em projeto estrutural ou autorizado pela FISCALIZAÇÃO, observadas as exigências de ductilidade, ancoragem, emendas e detalhamento estabelecidas na ABNT NBR 6118.

As barras deverão ser fornecidas sem emendas longitudinais, com superfície nervurada regular, isentas de fissuras, rebarbas excessivas, carepas soltas, graxas, óleos, tintas, terra, ferrugem pulverulenta ou quaisquer substâncias que possam comprometer a aderência ao concreto ou o desempenho estrutural da armadura.

O aço deverá ser entregue acompanhado de certificado de conformidade do fabricante, contendo identificação do lote, diâmetro nominal, classe do aço (CA-50 ou CA-60), resistência característica ao escoamento, resistência à tração, alongamento mínimo e resultados dos ensaios exigidos pela ABNT NBR 7480, assegurando rastreabilidade e controle tecnológico do material.

O armazenamento das barras deverá ser realizado em local plano, drenado e preferencialmente coberto, sobre apoios que evitem o contato direto com o solo, organizadas por bitola, tipo e lote, de modo a permitir fácil identificação, inspeção e controle. É vedado o armazenamento em condições que favoreçam corrosão acelerada, empenamentos ou deformações permanentes.

O corte, a dobra e a montagem das armaduras deverão obedecer rigorosamente aos detalhamentos do projeto estrutural, às tolerâncias geométricas e aos raios mínimos de curvatura definidos na ABNT NBR 6118 e na ABNT NBR 14931, sendo expressamente proibido o aquecimento das barras para facilitar dobras, correções geométricas ou ajustes em campo.

As emendas, quando necessárias, deverão ser executadas conforme especificado em projeto, respeitando os comprimentos mínimos de transpasse, as condições de aderência e a posição das barras, sendo vedadas em regiões críticas de solicitação estrutural, salvo indicação expressa do projeto.

A limpeza das armaduras deverá ser realizada imediatamente antes da concretagem, assegurando-se que estejam livres de quaisquer materiais que prejudiquem a aderência, em

## PREFEITURA DE OURO PRETO

conformidade com a ABNT NBR 14931. O posicionamento e o cobrimento mínimo deverão ser garantidos por espaçadores adequados, compatíveis com o ambiente de exposição e com a classe de agressividade ambiental definida na ABNT NBR 6118.

A aceitação do aço estará condicionada ao atendimento integral às normas técnicas aplicáveis, à conformidade com os projetos, à verificação documental e, quando solicitado pela FISCALIZAÇÃO, à realização de ensaios complementares de controle tecnológico, sendo rejeitado qualquer lote que apresente não conformidade dimensional, mecânica ou superficial.

### 4.3 AGREGADOS

Denominam-se agregados os materiais granulares de origem mineral, naturais ou artificiais, utilizados em grande volume na construção civil, principalmente na composição de concretos, argamassas, grautes, lastros, camadas de regularização, reaterros, bases, sub-bases e dispositivos de drenagem. Constituem a maior parcela em volume dos materiais empregados em obras, podendo representar, no caso do concreto, aproximadamente 70% a 80% do volume total da mistura, o que evidencia sua importância técnica, funcional e econômica.

Os agregados classificam-se, conforme sua dimensão granulométrica, em agregados miúdos e agregados graúdos. O agregado miúdo, usualmente denominado areia, é formado por partículas de menor dimensão, enquanto o agregado graúdo, usualmente denominado brita, é constituído por partículas de maior dimensão, obtidas predominantemente por britagem de rochas sãs, duráveis e estáveis. Ambos atuam de forma complementar na composição dos materiais cimentícios, sendo indispensáveis para a adequada distribuição granulométrica, redução de vazios e desempenho global das misturas.

Do ponto de vista técnico, os agregados não exercem função meramente volumétrica ou econômica. Eles integram o esqueleto resistente do concreto e das argamassas, influenciando diretamente propriedades fundamentais como resistência mecânica, trabalhabilidade, módulo de elasticidade, retração, permeabilidade, durabilidade, consumo de cimento e o comportamento dos elementos executados frente às ações ambientais, ao envelhecimento e às solicitações de serviço ao longo da vida útil.

A qualidade, a granulometria, a forma e textura dos grãos, a estabilidade físico-química, o teor de impurezas e a compatibilidade dos agregados com o cimento e a água são fatores determinantes para o desempenho dos concretos e argamassas. A utilização de

## PREFEITURA DE OURO PRETO

agregados inadequados pode comprometer a hidratação do cimento, reduzir a aderência pasta-agregado, aumentar a demanda de água, favorecer fissuração, reduzir a resistência característica e abreviar a vida útil das estruturas e dispositivos executados.

Em razão de sua relevância técnica, todos os agregados empregados deverão atender rigorosamente aos requisitos estabelecidos na ABNT NBR 7211 – Agregados para concreto – Requisitos, que define critérios de qualidade, composição granulométrica, limites admissíveis de impurezas e condições de aceitação, sendo complementada pelos métodos de ensaio previstos na ABNT NBR NM 248, ABNT NBR NM 52, ABNT NBR 7218 e demais normas correlatas.

A adequação dos agregados às exigências normativas é condição indispensável para o atendimento dos requisitos de desempenho estrutural definidos na ABNT NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto, bem como para a correta execução, preparo, controle, recebimento e aceitação dos concretos e argamassas, conforme a ABNT NBR 12655 e a ABNT NBR 14931, sendo vedado o emprego de materiais cuja origem, qualidade, constância de fornecimento ou características físicas e químicas não possam ser comprovadas.

Os agregados deverão ser provenientes de jazidas, leitos de rios ou pedreiras regularmente licenciadas, apresentar constância de características físicas e granulométricas e não conter substâncias capazes de provocar efeitos deletérios, tais como materiais pulverulentos em excesso, argilas, matéria orgânica, sais solúveis ou compostos potencialmente reativos. A presença desses contaminantes pode ocasionar perda de resistência, fissuração, expansões deletérias, corrosão das armaduras e redução significativa da durabilidade do concreto.

A seleção criteriosa, o controle tecnológico, o armazenamento adequado e o emprego correto dos agregados constituem, portanto, condições indispensáveis para assegurar a conformidade técnica, a segurança estrutural, o desempenho funcional e a vida útil projetada das obras, devendo atender integralmente às disposições deste Memorial Descritivo, aos projetos, às normas técnicas vigentes e às orientações da FISCALIZAÇÃO.

### 4.4 AGREGADO MIÚDO – AREIAS

O agregado miúdo, usualmente denominado areia, é constituído por partículas minerais naturais ou artificiais, com dimensões predominantemente inferiores a 4,8 mm, provenientes da desagregação natural de rochas ou de processos industriais de britagem,

## PREFEITURA DE OURO PRETO

classificação e beneficiamento, conforme definições e critérios estabelecidos nas normas da ABNT, em especial a ABNT NBR 7211, ABNT NBR NM 248 e ABNT NBR 7218.

As areias destinadas à construção civil deverão apresentar grãos duros, estáveis, inertes e resistentes, predominantemente quartzosos, com superfície áspera ao tato, sendo obrigatoriamente lavadas, peneiradas e isentas de materiais nocivos que possam comprometer a hidratação do cimento, a aderência da pasta ou o desempenho mecânico e a durabilidade dos concretos e argamassas.

A composição granulométrica da areia deverá ser contínua e compatível com o tipo de aplicação, de modo a reduzir o índice de vazios, melhorar a trabalhabilidade das misturas, minimizar o consumo de cimento e assegurar adequada resistência mecânica e durabilidade, conforme os critérios de dosagem e controle estabelecidos na ABNT NBR 12655.

Do ponto de vista da qualidade, não será admitida a presença, em teores superiores aos limites normativos, de materiais pulverulentos, partículas argilosas, torrões de argila, matéria orgânica, raízes, húmus, resíduos vegetais, sais solúveis ou quaisquer substâncias reativas ou contaminantes, cuja verificação deverá ser realizada por meio dos ensaios previstos na ABNT NBR 7218, sendo obrigatória a rejeição do material que não atenda aos limites da ABNT NBR 7211.

As areias saturadas deverão ser recusadas. O teor de umidade, antes da secagem, não poderá exceder 6%, expresso em porcentagem do agregado saturado em condição superficialmente seca, em massa, devendo esse parâmetro ser considerado no controle tecnológico e no ajuste das dosagens.

A utilização de areias naturais, artificiais ou mistas somente será admitida mediante comprovação de conformidade granulométrica, física e química com as normas da ABNT e de sua compatibilidade com o estudo de dosagem do concreto ou da argamassa, sendo vedada qualquer substituição de origem, tipo ou fornecedor sem prévia avaliação técnica e autorização expressa da FISCALIZAÇÃO.

Conforme a classificação granulométrica estabelecida pelas normas da ABNT, as areias são assim caracterizadas, com seus respectivos usos predominantes na construção civil:

### 4.4.1 AREIA GROSSA

Composta por partículas com dimensões predominantemente entre 4,8 mm e 0,84 mm, a areia grossa apresenta menor área específica e maior estabilidade granulométrica,

## PREFEITURA DE OURO PRETO

sendo indicada para aplicações que demandam maior resistência mecânica e menor retração.

É empregada prioritariamente em:

- concretos estruturais convencionais e especiais;
- concretos magros e concretos ciclólicos;
- bases e lastros de concreto;
- argamassas de assentamento estrutural de alvenarias de blocos de concreto ou estruturais.

Sua utilização contribui para melhor empacotamento dos grãos, redução do consumo de cimento e maior controle da retração, desde que compatível com o estudo de dosagem.

### 4.4.2 AREIA MÉDIA

Com granulometria predominante entre 0,84 mm e 0,25 mm, a areia média apresenta equilíbrio entre trabalhabilidade e resistência, sendo a mais versátil e amplamente empregada na construção civil.

É indicada para:

- concretos estruturais correntes;
- argamassas de assentamento de alvenarias de vedação;
- argamassas de revestimento interno e externo (emboço);
- concretos para elementos não especiais, desde que atendida a dosagem adequada.

A areia média proporciona boa coesão, adequada plasticidade e acabamento satisfatório, sendo frequentemente utilizada como referência nos estudos de dosagem de concretos e argamassas.

### 4.4.3 AREIA FINA

Constituída por partículas com dimensões predominantemente entre 0,25 mm e 0,05 mm, a areia fina apresenta elevada área específica, exigindo maior controle do teor de água e do consumo de ligantes.

É empregada preferencialmente em:

- argamassas de revestimento fino (reboco);
- argamassas de regularização e acabamento;
- assentamento de revestimentos cerâmicos, quando especificado;



## PREFEITURA DE OURO PRETO

- camadas de acabamento superficial, onde se exige maior lisura e qualidade estética.

O uso excessivo de areia fina em concretos estruturais não é recomendado, pois pode aumentar a demanda de água, elevar a retração e comprometer o desempenho mecânico, devendo sua aplicação estar sempre compatibilizada com o projeto e o estudo de dosagem.

### 4.5 AGREGADO GRAÚDO – BRITAS

O agregado graúdo, usualmente denominado brita, é o material granular constituído por fragmentos de rocha obtidos por processo mecânico de britagem, com dimensão nominal máxima superior a 4,8 mm, conforme definição, classificação e requisitos estabelecidos na ABNT NBR 7211 – Agregados para concreto – Especificação e na ABNT NBR NM 248 – Determinação da composição granulométrica.

As britas destinadas à execução de concretos simples, armados, protendidos, concretos ciclóricos, lastros, bases, camadas de regularização e demais serviços de engenharia deverão apresentar resistência mecânica compatível com os esforços solicitantes, estabilidade física e química, forma adequada dos grãos, granulometria controlada e ausência de materiais deletérios, de modo a garantir o desempenho mecânico, a durabilidade e a trabalhabilidade das misturas, conforme os critérios da ABNT NBR 12655 – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação e da ABNT NBR 6118. .

O agregado graúdo deverá ser proveniente de rocha dura, sã, compacta e resistente, isenta de descontinuidades estruturais relevantes, planos de clivagem excessivos ou processos avançados de alteração. Não serão admitidos materiais friáveis ou suscetíveis à degradação sob ação mecânica ou ambiental.

Os grãos deverão apresentar, preferencialmente, forma cúbica ou subcúbica, com controle do índice de forma, sendo vedada a utilização de agregados excessivamente lamelares ou alongados em proporções que comprometam a trabalhabilidade, o adensamento, a resistência mecânica ou a durabilidade do concreto endurecido.

O agregado graúdo deverá estar limpo e isento de materiais pulverulentos em excesso, argila aderida, torrões de argila, matéria orgânica, sais solúveis, óleos, graxas ou substâncias reativas. Os limites admissíveis dessas impurezas deverão obedecer

## PREFEITURA DE OURO PRETO

rigorosamente ao disposto na ABNT NBR 7211, sendo obrigatória a rejeição de qualquer lote em desconformidade.

A composição granulométrica deverá ser compatível com o tipo de elemento estrutural, considerando o método de lançamento, o tipo de adensamento, a densidade de armaduras, a geometria das peças e a classe de agressividade ambiental. A dimensão máxima característica do agregado deverá respeitar os limites estabelecidos pela ABNT NBR 6118, especialmente quanto ao espaçamento entre armaduras e ao cobrimento nominal.

A utilização de britas de diferentes faixas granulométricas, bem como a combinação entre elas, somente será admitida quando comprovada sua compatibilidade técnica com o estudo de dosagem, sendo vedadas substituições sem prévia avaliação técnica e autorização da FISCALIZAÇÃO.

### 4.5.1 CLASSIFICAÇÃO DAS BRITAS E USOS PREDOMINANTES

#### 4.5.1.1 BRITA 0

Dimensão nominal máxima típica de aproximadamente **9,5 mm**, indicada para concretos de seções delgadas ou com elevada taxa de armadura.

Usos principais:

- elementos de pequena espessura;
- pré-moldados;
- regiões com restrição geométrica;
- situações que exigem facilidade de adensamento.

#### 4.5.1.2 BRITA 1

Dimensão nominal máxima usual de **19 mm**, sendo a brita mais empregada em concretos estruturais convencionais.

Usos principais:

- vigas, pilares, lajes e blocos;
- elementos moldados in loco;
- dispositivos estruturais de drenagem urbana;
- concretos ciclóricos, quando associada à pedra de mão.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 4.5.1.3 BRITA 2

Dimensão nominal máxima típica de **25 mm**, empregada em elementos estruturais de maior volume e menor restrição geométrica.

Usos principais:

- blocos e sapatas;
- concretos de massa moderada;
- bases e lastros estruturais;
- obras de infraestrutura, quando previsto em projeto.

### 4.5.1.4 BRITA 3

Dimensão nominal máxima da ordem de **38 mm**, destinada a aplicações específicas.

Usos principais:

- concretos ciclóricos;
- lastros e enchimentos estruturais;
- obras de grande volume, quando tecnicamente justificado.

Seu uso em concreto armado é restrito e condicionado às exigências de projeto estrutural e às limitações da ABNT NBR 6118.

## 4.5.2 RECEBIMENTO, ARMAZENAMENTO E ACEITAÇÃO

As britas deverão ser recebidas com identificação de origem, tipo e faixa granulométrica, sendo armazenadas em locais limpos, drenados e segregados por classe, de modo a evitar contaminações cruzadas ou variações granulométricas indesejáveis.

A aceitação do material estará condicionada à conformidade com as normas técnicas, à compatibilidade com o estudo de dosagem, aos resultados dos ensaios de controle e à inspeção visual e documental. Qualquer lote que apresente não conformidade técnica, física ou granulométrica deverá ser imediatamente rejeitado, sem prejuízo das responsabilidades contratuais da **CONTRATADA**.

## 4.6 ÁGUA

A água constitui insumo fundamental na execução de concretos, argamassas, grautes, caldas, processos de cura, limpeza de superfícies e diluição de produtos, exercendo influência direta nas reações de hidratação do cimento, na trabalhabilidade das

## PREFEITURA DE OURO PRETO

misturas, no desenvolvimento da resistência mecânica e na durabilidade dos elementos executados.

A água destinada ao preparo do concreto deverá atender aos requisitos estabelecidos na ABNT NBR 12655 – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação, sendo considerada, como regra geral, satisfatória a água potável proveniente da rede pública de abastecimento. O uso de águas não potáveis somente será admitido mediante comprovação de que atendem aos limites normativos quanto à presença de substâncias potencialmente nocivas.

A água utilizada não deverá conter, em teores prejudiciais, óleos, graxas, ácidos, álcalis, sais solúveis, açúcares, matéria orgânica, esgotos, sedimentos em suspensão ou quaisquer outras substâncias que possam:

- interferir nas reações de hidratação do cimento;
- alterar o tempo de pega;
- reduzir a resistência mecânica do concreto;
- comprometer a aderência entre pasta e agregados;
- afetar a durabilidade, o aspecto superficial ou o desempenho ao longo da vida útil.

A água empregada deverá ser a mesma tanto para o amassamento quanto para a cura do concreto, sendo vedada a utilização de água contaminada para qualquer etapa do processo, inclusive lavagem de agregados, umedecimento de formas e cura superficial.

No controle da dosagem, a quantidade de água deverá ser rigorosamente ajustada, sendo expressamente proibida a adição de água ao concreto após o início do lançamento, com a finalidade de aumentar a trabalhabilidade, prática que compromete o fck, a durabilidade e a homogeneidade do material.

A água destinada à cura do concreto deverá ser limpa e isenta de agentes agressivos, devendo assegurar a manutenção da umidade necessária para o desenvolvimento adequado da hidratação do cimento, conforme as diretrizes da ABNT NBR 12655 e da ABNT NBR 14931.

O fornecimento de água potável em volume e qualidade necessários à execução de todos os serviços previstos neste memorial, bem como para a manutenção do canteiro de obras e processos de cura, é de inteira responsabilidade da CONTRATADA. Os custos decorrentes da aquisição, transporte, armazenamento e distribuição da água deverão estar inclusos nos custos indiretos ou na composição dos preços unitários, não cabendo qualquer ônus adicional à Administração Pública pelo seu provimento.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

Sempre que houver dúvida quanto à qualidade da água disponível, ou quando utilizada água de origem alternativa (poços, cursos d'água, reservatórios, água de reuso), deverão ser realizados ensaios específicos, cabendo à FISCALIZAÇÃO a aceitação ou rejeição de seu emprego.

### 4.7 ARGAMASSAS

As argamassas são materiais de construção constituídos, em sua forma mais comum, pela mistura homogênea de cimento Portland, agregados miúdos (areia), água e, quando especificado, aditivos químicos ou adições minerais, destinando-se à ligação, assentamento, revestimento, regularização, vedação e proteção de elementos construtivos.

Diferentemente do concreto, as argamassas não contêm agregado graúdo, apresentando granulometria mais fina, o que lhes confere maior plasticidade e capacidade de preenchimento de juntas, vazios e superfícies.

As argamassas empregadas na obra deverão atender às especificações deste Memorial Descritivo, às normas técnicas da ABNT aplicáveis e às condições de uso a que estarão submetidas, especialmente em ambientes permanentemente úmidos ou sujeitos à ação das águas pluviais.

#### 4.7.1 FUNÇÕES E TIPOS DE ARGAMASSAS

As argamassas podem desempenhar diferentes funções, destacando-se:

- argamassas de assentamento, utilizadas para fixação e alinhamento de elementos;
- argamassas de revestimento, destinadas à proteção superficial;
- argamassas de regularização, empregadas para correção de níveis e superfícies;
- argamassas de vedação e reparo, utilizadas no fechamento de frestas, juntas e pequenas falhas.

De acordo com sua composição, podem ser classificadas, de forma simplificada, em:

- **argamassas simples**, à base de cimento, areia e água;
- **argamassas mistas**, contendo cimento e cal, quando se deseja maior plasticidade;
- **argamassas industrializadas**, fornecidas prontas, com dosagem controlada em fábrica.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 4.7.2 TRAÇO E DOSAGEM DAS ARGAMASSAS

Entende-se por traço da argamassa a proporção entre seus materiais constituintes, normalmente expressa em partes de cimento para partes de areia, em volume.

O traço deverá ser definido conforme:

- a função da argamassa;
- o grau de resistência mecânica necessário;
- as condições de exposição à umidade;
- a necessidade de aderência, impermeabilidade ou acabamento.

Como referência prática, salvo indicação diversa em projeto ou especificação do fabricante, adotam-se usualmente:

- **Argamassa de assentamento comum:** traço 1:3 (cimento : areia);
- **Argamassa de regularização:** traço 1:3 ou 1:4;
- **Argamassa de revestimento em áreas úmidas:** traço 1:3, com controle rigoroso da água;
- **Argamassa de vedação e reparos:** traço 1:2 ou 1:3, conforme a solicitação mecânica.

A quantidade de água deverá ser apenas a necessária para conferir trabalhabilidade adequada, evitando-se excessos que comprometam a resistência e a durabilidade.

### 4.7.3 PREPARO E APLICAÇÃO

O preparo da argamassa deverá ser feito de forma a garantir mistura homogênea, podendo ser realizado manualmente ou com auxílio de betoneira ou misturador mecânico.

Após o preparo, a argamassa deverá ser utilizada dentro de um período compatível com o início da pega do cimento, não sendo permitida a reutilização de argamassa que apresente sinais de endurecimento.

As superfícies de aplicação deverão estar:

- limpas;
- isentas de poeira, óleo ou materiais soltos;
- previamente umedecidas, sem encharcamento, quando necessário.

A aplicação deverá assegurar adequado contato e aderência entre a argamassa e o substrato, com compactação manual suficiente para eliminação de vazios.



## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 4.7.4 CURA E PROTEÇÃO

As argamassas aplicadas deverão ser protegidas contra secagem prematura, insolação direta, vento intenso e chuva forte, especialmente nas primeiras idades.

Sempre que tecnicamente indicado, deverá ser realizada **cura úmida**, mantendo-se a superfície levemente umedecida por período mínimo compatível com o tipo de aplicação, de modo a favorecer o desenvolvimento da resistência e reduzir fissurações.

### 4.7.5 ARGAMASSAS APLICADAS EM SISTEMAS DE DRENAGEM

No contexto das obras e serviços de **drenagem pluvial**, as argamassas desempenham papel fundamental, sendo empregadas principalmente em:

- assentamento de tubos, especialmente em dispositivos complementares e conexões;
- assentamento e regularização de caixas de passagem, bocas de lobo e poços de visita;
- vedação de juntas entre elementos pré-moldados;
- reparos em superfícies internas de dispositivos de drenagem;
- acabamento e proteção de canaletas, sarjetas e dispositivos auxiliares.

Para essas aplicações, recomenda-se o uso de **argamassas de cimento e areia**, com traços mais ricos, geralmente entre **1:2 e 1:3**, de modo a garantir:

- boa aderência;
- resistência mecânica adequada;
- menor permeabilidade;
- maior durabilidade frente à umidade constante.

A aplicação deverá assegurar superfícies internas regulares, sem reentrâncias ou falhas que favoreçam o acúmulo de sedimentos ou resíduos sólidos, contribuindo para o bom desempenho hidráulico do sistema de drenagem.

Sempre que houver exigência de maior desempenho, como maior impermeabilidade ou rapidez de liberação para uso, poderão ser empregadas **argamassas industrializadas específicas**, desde que compatíveis com o ambiente de drenagem e aprovadas pela fiscalização.

A correta escolha, preparo e aplicação das argamassas é essencial para a durabilidade, funcionalidade e facilidade de manutenção dos dispositivos de drenagem

## PREFEITURA DE OURO PRETO

pluvial, devendo esse insumo ser tratado como elemento integrante do desempenho global do sistema.

### 4.8 CONCRETO

O concreto é um material compósito constituído pela mistura homogênea de cimento Portland, água, agregados miúdos e graúdos e, quando especificado, aditivos químicos ou adições minerais. O desempenho do concreto deverá ser compatível com as exigências estruturais, funcionais e de durabilidade da obra, considerando-se, em especial, as condições de exposição típicas de redes e dispositivos de drenagem pluvial, caracterizadas por umidade frequente, presença de escoamento superficial e possíveis ações abrasivas.

Todas as estruturas, obras e/ou serviços em concreto deverão ser executados em estrita conformidade com as especificações deste Memorial Descritivo, com os projetos aprovados e com as normas técnicas da ABNT aplicáveis, em especial a ABNT NBR 12655 – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação, e a ABNT NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto.

#### 4.8.1 RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO (FCK) E TRAÇO DO CONCRETO

A resistência característica à compressão do concreto, denominada fck, é definida como o valor de resistência que pelo menos 95% dos resultados dos ensaios de corpos de prova devem atingir ou superar, aos 28 dias de idade, conforme a ABNT NBR 6118. O fck constitui o principal parâmetro de referência para a definição da qualidade e do desempenho mecânico do concreto.

Entende-se por traço a proporção entre os materiais que compõem o concreto — cimento, agregados miúdos, agregados graúdos e água — estabelecida de modo a atender simultaneamente à resistência desejada (fck), à trabalhabilidade necessária, à durabilidade e à economia de materiais. O traço pode ser expresso em massa ou volume e deverá sempre resultar de um estudo de dosagem, ainda que simplificado, conforme a ABNT NBR 12655.

Os níveis de fck usualmente adotados, de forma orientativa, por tipo de elemento são:

- **Lastros e concretos de regularização:** fck típico entre 10 MPa e 15 MPa
- **Pisos, passeios e elementos não estruturais:** fck típico entre 20 MPa e 25 MPa

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- **Infraestruturas (fundações):** fck típico entre 20 MPa e 30 MPa
- **Superestruturas (vigas, pilares, lajes):** fck igual ou superior a 25 MPa
- **Grautes estruturais:** fck típico entre 25 MPa e 40 MPa
- **Dispositivos de drenagem pluvial:** fck típico entre 20 MPa e 25 MPa

Esses valores não substituem o projeto estrutural, mas orientam a correta escolha e aplicação do concreto em obra.

### 4.8.2 PRODUÇÃO DO CONCRETO EM CANTEIRO E CONCRETO USINADO

Quando produzido em canteiro, o concreto deverá observar rigorosamente as condições de medição e controle dos materiais. O cimento ensacado poderá ser considerado pelo peso nominal do saco. Os agregados miúdos e graúdos deverão ser medidos em peso ou volume, com tolerância máxima de 3%, considerando-se sempre a influência da umidade. A água de amassamento poderá ser medida em peso ou volume, com tolerância máxima de 3%, e os aditivos químicos com tolerância máxima de 5%.

O concreto deverá ser lançado imediatamente após o amassamento, não sendo permitido intervalo superior a 1 (uma) hora entre o preparo e o lançamento, sendo vedado o lançamento após o início da pega do cimento.

Quando utilizado **concreto usinado**, este deverá ser fornecido por central dosadora devidamente licenciada, acompanhado de nota de fornecimento contendo, no mínimo, identificação do traço, fck, volume, data e hora de carregamento. O tempo de transporte, a consistência no recebimento e as condições de lançamento deverão atender integralmente à ABNT NBR 12655, sendo vedada qualquer adição de água em obra sem autorização técnica expressa.

### 4.8.3 LANÇAMENTO, ADENSAMENTO, CURA E PROTEÇÃO

Antes do lançamento, as superfícies, formas e armaduras deverão estar limpas, isentas de resíduos, materiais soltos ou substâncias prejudiciais à aderência. As formas deverão estar estanques, alinhadas, travadas e, quando necessário, umedecidas, sem empoçamentos.

O lançamento do concreto deverá ser contínuo, evitando-se segregação e quedas livres excessivas. O adensamento deverá ser realizado por vibradores de imersão de alta

## PREFEITURA DE OURO PRETO

frequência, com diâmetro compatível com o elemento e com o espaçamento das armaduras, garantindo o completo preenchimento das formas e o envolvimento das armaduras.

Após o lançamento, o concreto deverá ser imediatamente protegido e submetido à **cura**, mantendo-se condições adequadas de umidade e temperatura para o desenvolvimento das reações de hidratação do cimento. A cura poderá ser realizada por molhagem contínua, cobertura com mantas, lonas ou aplicação de agentes de cura, conforme o caso.

### 4.8.4 CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO

O **controle tecnológico do concreto** tem por objetivo verificar se o material executado em obra atende à resistência característica (fck), à uniformidade e à qualidade especificadas em projeto e neste Memorial, conforme a ABNT NBR 12655.

O controle é realizado por meio da **moldagem de corpos de prova**, que são amostras padronizadas de concreto fresco, geralmente cilíndricas, moldadas no momento do lançamento. Cada corpo de prova representa o concreto efetivamente aplicado na estrutura.

Os corpos de prova deverão ser moldados, identificados, curados e ensaiados conforme os procedimentos normativos, sendo usualmente rompidos aos **7 e aos 28 dias**. O ensaio de compressão consiste na aplicação de carga crescente até a ruptura do corpo de prova, registrando-se a resistência obtida.

O resultado do ensaio aos 28 dias deverá ser **igual ou superior ao fck especificado**, considerando os critérios estatísticos definidos na ABNT NBR 12655. Resultados inferiores aos limites normativos caracterizam não conformidade, devendo ser adotadas as providências técnicas cabíveis, como avaliação estrutural, ensaios complementares ou rejeição do lote, conforme orientação da FISCALIZAÇÃO e do responsável técnico.

Para concretos de lastros, pisos, dispositivos de drenagem e demais elementos de menor responsabilidade estrutural, o controle tecnológico poderá ser simplificado, sem prejuízo da rastreabilidade e da verificação da qualidade do material empregado.

### 4.8.5 RELAÇÃO ENTRE CONTROLE TECNOLÓGICO E TIPO DE ELEMENTO

O controle tecnológico deverá ser compatível com a função do elemento executado. Elementos estruturais de superestrutura e infraestrutura exigem controle rigoroso e

## PREFEITURA DE OURO PRETO

sistemático. Já lastros, regularizações e pequenos reparos poderão admitir controle por inspeção visual e traços previamente validados, desde que não comprometam a segurança, a durabilidade ou o desempenho da obra.

Em intervenções de **limpeza, conservação, recomposição e manutenção de redes e dispositivos de drenagem pluvial**, o controle tecnológico deverá assegurar que o concreto de recomposição apresente resistência e durabilidade compatíveis com o existente, evitando patologias, infiltrações e degradação prematura.

### 4.8.6 DIRETRIZES POR TIPO DE APLICAÇÃO

#### 4.8.6.1 LASTROS DE CONCRETO

Os lastros de concreto deverão ser executados sobre terreno previamente regularizado e compactado, com função de regularização, proteção de fundações, apoio e base para recomposição de dispositivos de drenagem.

Para essa aplicação, adota-se usualmente fck entre 10 MPa e 15 MPa, caracterizando concreto não estrutural. Os traços usuais de referência situam-se, aproximadamente, entre 1:3:5 e 1:4:8 (cimento: areia: brita, em volume), devendo a consistência permitir espalhamento manual e nivelamento adequado. É obrigatória a cura mínima, mesmo em concretos magros.

#### 4.8.6.2 INFRAESTRUTURAS (FUNDAÇÕES, CAIXAS, CANALETAS, BASES DE DRENAGEM)

As infraestruturas associadas a redes e dispositivos de drenagem pluvial deverão ser executadas com concreto de fck típico entre 20 MPa e 25 MPa, compatível com solicitações estruturais, ações hidráulicas e condições de umidade permanente.

Os traços usuais de referência situam-se em torno de 1:2,5:3 a 1:2:3, devendo sempre ser ajustados por dosagem. O lançamento deverá ser contínuo, com adensamento rigoroso, garantindo-se o correto posicionamento das armaduras e a ausência de água livre nas escavações.

#### 4.8.6.3 GRAUTES

Os grautes deverão apresentar elevada fluidez, homogeneidade e capacidade de preenchimento, sendo empregados em recomposições, encamisamentos, ancoragens, calços e ligações estruturais em dispositivos de drenagem.

## **PREFEITURA DE OURO PRETO**

O fck do graute deverá ser, no mínimo, igual ao do concreto do elemento envolvente, sendo comuns valores iguais ou superiores a 25 MPa. A dosagem e a execução deverão seguir rigorosamente as recomendações técnicas e as especificações de projeto, com cura intensificada.

### **4.8.6.4 ELEMENTOS DE SUPERESTRUTURA**

Os elementos de superestrutura eventualmente associados às obras de drenagem deverão ser executados com concreto estrutural, usualmente com fck a partir de 25 MPa, assegurando controle rigoroso de consistência, adensamento, cobrimento das armaduras e alinhamento das formas.

Em elementos esbeltos ou com elevada taxa de armadura, deverá ser adotada trabalhabilidade compatível, evitando-se segregação e falhas de preenchimento.

### **4.8.6.5 REDES E DISPOSITIVOS DE DRENAGEM PLUVIAL**

O concreto empregado em redes, canaletas, caixas, bocas de lobo, poços de visita e demais dispositivos de drenagem deverá apresentar resistência compatível com as cargas atuantes, boa resistência à abrasão e elevada durabilidade frente à umidade permanente.

São usuais, para essas aplicações, fck entre 20 MPa e 25 MPa, com traços compatíveis e rigoroso controle de execução. As peças deverão ser corretamente adensadas, com acabamento adequado e cura rigorosa, de modo a evitar fissuras, infiltrações e degradação precoce, assegurando a eficiência hidráulica e a longevidade do sistema.

### **4.8.6.6 CONCRETO PARA PASSEIOS (CALÇADAS) E PISOS**

Conforme itens de pavimentação previstos em planilha, o concreto para passeios deverá ser executado com espessura mínima de 7 cm (ou conforme projeto), com fck mínimo de 20 MPa. A superfície deverá receber acabamento desempenado, camurçado ou vassourado, conforme a necessidade de aderência e estética. Em rampas de acessibilidade, deverá ser observado o acabamento antiderrapante conforme NBR 9050.

### **4.8.6.7 CONCRETO PARA PEÇAS INTERTRAVADAS (BLOQUETES)**

As peças de concreto para pavimentos intertravados, quando moldadas in loco para reparos específicos, deverão atingir fck de 35 MPa (para tráfego leve) ou 50 MPa (para

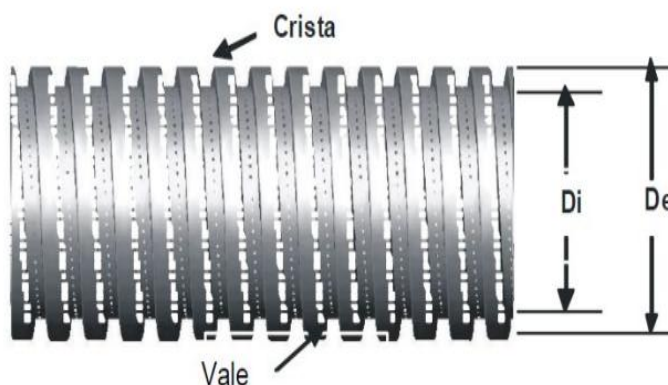


## PREFEITURA DE OURO PRETO

tráfego pesado), em conformidade com a NBR 9781. Devem apresentar faces íntegras, arestas nítidas e dimensões constantes para garantir o perfeito intertravamento.

### 4.9 TUBOS DE PEAD

Os tubos flexíveis de Polietileno de Alta Densidade (PEAD) destinados deverão atender às normas brasileiras vigentes aplicáveis ao produto, bem como às recomendações técnicas dos respectivos fabricantes. Os tubos corrugados de PEAD utilizados em sistemas de drenagem subterrânea apresentam dimensões padronizadas, sendo usualmente especificados pelos seus diâmetros internos ( $D_i$ ) e externos ( $D_e$ ), com faixas típicas entre 300 mm e 1.000 mm, conforme projeto.



Os tubos de PEAD devem ser fabricados com material atóxico, quimicamente inerte, antiaderente e com elevada resistência a intempéries, abrasão, agentes químicos e variações térmicas, sendo especialmente indicados para sistemas de drenagem de águas pluviais, drenagem profunda, drenagem longitudinal de vias, drenagem de taludes, obras de saneamento e dispositivos de controle de águas subterrâneas.

#### 4.9.1 USOS E APLICAÇÕES

Os tubos de PEAD para drenagem são empregados, principalmente, em:

- sistemas de drenagem pluvial subterrânea;
- drenagem de fundações, muros de contenção e estruturas enterradas;
- drenagem de solos saturados e lençol freático;
- dispositivos de drenagem longitudinal e transversal em vias;
- recomposição e manutenção de redes de drenagem existentes.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

Quando perfurados, permitem a captação da água do solo ao longo de seu comprimento, conduzindo-a por gravidade até os pontos de descarga. Quando não perfurados, atuam exclusivamente como condutos.

### 4.9.2 RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO

No recebimento em obra, os tubos deverão ser inspecionados visualmente, verificando-se:

- integridade física, ausência de trincas, deformações excessivas ou danos;
- conformidade dimensional com o projeto;
- identificação do fabricante e do lote.

Os tubos deverão ser armazenados em local plano, limpo e protegido contra esforços indevidos, evitando-se empilhamentos excessivos ou apoio irregular que possa provocar deformações permanentes.

### 4.9.3 ASSENTAMENTO E LANÇAMENTO

O assentamento dos tubos de PEAD deverá ser precedido da adequada preparação da vala, com largura compatível com o diâmetro do tubo e profundidade conforme projeto. O fundo da vala deverá ser regularizado e receber lastro de material granular, preferencialmente areia ou brita fina, devidamente nivelado e compactado.

Os tubos deverão ser assentados respeitando-se:

- o alinhamento e a declividade previstas em projeto;
- o sentido correto das perfurações, quando existentes;
- o perfeito encaixe das conexões e juntas, garantindo continuidade hidráulica.

Após o assentamento, o reaterro deverá ser executado com material adequado, em camadas sucessivas, com compactação controlada, evitando esforços concentrados que possam comprometer a seção do tubo.

Quando especificado, os tubos perfurados deverão ser envolvidos por **manta geotêxtil**, com o objetivo de impedir a entrada de partículas finas e reduzir o risco de colmatação do sistema.

## 4.10 TUBOS DE PVC RÍGIDO – SÉRIE NORMAL (PBV)

Os tubos de PVC (Policloreto de Vinila) rígido, série normal, com junta elástica do tipo Ponta, Bolsa e Virola (PBV), são componentes destinados à condução de efluentes em

## PREFEITURA DE OURO PRETO

sistemas de esgoto sanitário e drenagem pluvial por escoamento livre (sem pressão interna). Devem apresentar resistência mecânica compatível com as cargas de tráfego e aterro, estanqueidade nas juntas e elevada durabilidade química frente aos efluentes conduzidos.

Todos os tubos e conexões deverão atender integralmente às especificações da ABNT NBR 7362 – Sistemas enterrados para condução de esgoto e drenagem – Tubos de PVC com parede maciça, bem como às normas correlatas de fabricação e controle de qualidade.

### 4.10.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E GEOMÉTRICAS

Os tubos deverão ser fabricados com parede maciça, apresentando superfície interna e externa lisa, isenta de bolhas, fendas, inclusões de materiais estranhos ou quaisquer outros defeitos visuais que possam comprometer seu desempenho.

- Cor: Devem apresentar cor característica (usualmente ocre para série normal) que permita a fácil identificação em campo.
- Dimensões: Os diâmetros nominais (DN), espessuras de parede e comprimentos devem obedecer rigorosamente às tabelas técnicas da ABNT NBR 7362, garantindo a intercambiabilidade entre tubos e conexões de diferentes lotes.

### 4.10.2 JUNTA ELÁSTICA (PBV)

A união entre os tubos deverá ser realizada obrigatoriamente por meio de junta elástica. O sistema PBV (Ponta, Bolsa e Virola) consiste no encaixe da ponta de um tubo na bolsa do tubo subsequente, utilizando-se anel de vedação de borracha específico, alojado na virola da bolsa.

- Estanqueidade: O conjunto deve garantir vedação perfeita, impedindo tanto a exfiltração de efluentes para o solo quanto a infiltração de águas freáticas para o interior da rede.
- Flexibilidade: A junta deve permitir pequenas deflexões angulares e movimentos longitudinais decorrentes de variações térmicas ou recalques diferenciais do solo, sem perda de estanqueidade.

## **PREFEITURA DE OURO PRETO**

### **4.10.3 RECEBIMENTO E INSPEÇÃO NO CANTEIRO**

No ato da entrega, cada lote de tubos deverá ser acompanhado de certificado de conformidade do fabricante. A FISCALIZAÇÃO realizará a inspeção visual e dimensional, rejeitando tubos que apresentarem:

- Ovalização excessiva que prejudique o encaixe das juntas;
- Trincas, quebras ou extremidades (ponta ou bolsa) danificadas pelo transporte;
- Ausência de marcação legível contendo nome do fabricante, DN, série e norma de referência.

### **4.10.4 ARMAZENAMENTO E MANUSEIO**

Os tubos deverão ser armazenados em local plano, livre de objetos pontiagudos que possam riscar ou perfurar as paredes.

- Empilhamento: Devem ser dispostos em camadas horizontais, com as bolsas alternadas e salientes, sobre calços de madeira. A altura máxima do empilhamento deve respeitar as recomendações do fabricante para evitar deformações permanentes (ovalização) nos tubos das camadas inferiores.
- Proteção Solar: Para períodos prolongados de estocagem, os tubos devem ser protegidos contra a incidência direta de raios solares (UV), visando evitar o ressecamento e a perda de resistência do material.
- Anéis de Vedação: Os anéis de borracha devem ser mantidos em suas embalagens originais, protegidos de óleos, graxas e calor excessivo até o momento da aplicação.

### **4.10.5 PREPARO DA VALA**

As tubulações deverão ser assentadas sobre fundo de vala cuidadosamente preparado, de modo a garantir apoio contínuo e uniforme ao longo de toda a extensão do tubo.

O fundo da vala deverá apresentar:

- superfície regular;
- material firme e estável;
- ausência de detritos, lama, materiais perfurantes, orgânicos ou soltos.

Quando o solo natural não apresentar condições adequadas de suporte, este deverá ser removido e substituído por material granular compactado. Sempre que necessário,

## PREFEITURA DE OURO PRETO

especialmente em solos moles ou heterogêneos, deverá ser executada **base de concreto magro**, com espessura suficiente para garantir estabilidade e nivelamento.

A profundidade mínima de recobrimento da tubulação deverá ser de **30 cm**, medida a partir da geratriz superior do tubo até o nível final do terreno.

### 4.10.6 ASSENTAMENTO DOS TUBOS

Os tubos deverão ser assentados:

- com alinhamento correto;
- respeitando-se as declividades de projeto;
- garantindo-se perfeito encaixe das juntas.

O assentamento deverá assegurar que o tubo esteja totalmente apoiado em sua geratriz inferior, evitando-se apoios pontuais que possam gerar concentrações de tensões e deformações ao longo do tempo.

Quando a tubulação estiver sujeita a tráfego de veículos, cargas de rodas ou esforços concentrados, e não for possível garantir o recobrimento mínimo, deverá ser prevista proteção estrutural complementar, como lajes de concreto ou envolvimento estrutural, de modo a impedir a transmissão direta dessas cargas à tubulação.

### 4.10.7 LUBRIFICANTE PARA MONTAGEM

Para a execução das juntas, deverá ser utilizado exclusivamente pasta lubrificante hidrossolúvel recomendada pelo fabricante. É expressamente proibido o uso de óleos minerais, graxas ou sabões que contenham agentes químicos capazes de degradar o anel de borracha ou o próprio PVC.

### 4.10.8 REATERRO DA VALA

Durante o reaterro, a tubulação deverá ser envolvida inicialmente por material granular selecionado, isento de pedras, fragmentos duros ou materiais que possam danificar o tubo.

Esse material deverá ser:

- lançado em camadas;
- compactado manualmente, com especial atenção às laterais do tubo;
- distribuído de forma uniforme, garantindo estabilidade e confinamento adequado.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

Somente após essa etapa inicial será permitido o reaterro com material proveniente da escavação, desde que isento de elementos prejudiciais.

### 4.10.9 FUNCIONAMENTO E DESEMPENHO

Quando corretamente assentados, os tubos de PVC asseguram:

- escoamento eficiente das águas pluviais;
- redução de perdas hidráulicas;
- estanqueidade das ligações;
- durabilidade frente à umidade permanente.

A correta execução do assentamento e do reaterro é condição indispensável para o bom funcionamento da rede de drenagem pluvial, sendo vedada a utilização de tubos ou métodos executivos que não atendam às diretrizes deste Memorial e às normas técnicas aplicáveis.

### 4.11 TUBOS DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS – JUNTA RÍGIDA

Os tubos de concreto destinados à execução e manutenção de redes coletoras de águas pluviais deverão ser fabricados em conformidade com as exigências da ABNT NBR 8890, que estabelece os requisitos para tubos de seção circular de concreto simples (PS) ou concreto armado (PA), para condução de águas pluviais e esgoto sanitário sob regime de escoamento livre.

Devem apresentar características de resistência mecânica, estanqueidade e durabilidade compatíveis com as solicitações de tráfego e as cargas de aterro previstas em projeto, sendo fornecidos em trechos retos com encaixes adequados para a formação de juntas rígidas.

#### 4.11.1 REQUISITOS DE QUALIDADE E FABRICAÇÃO

Os tubos deverão ser produzidos com concreto de traço adequado para atingir a resistência característica de projeto, utilizando agregados que atendam à NBR 7211 e cimento Portland conforme NBR 16697.

- Acabamento Superficial: As superfícies interna e externa devem ser lisas, regulares e isentas de defeitos prejudiciais, tais como fissuras longitudinais,



## PREFEITURA DE OURO PRETO

ninhos de concreto (segregações), rebarbas ou porosidade excessiva que comprometa a impermeabilidade.

- Armaduras (para tubos PA): No caso de tubos de concreto armado, o posicionamento das armaduras deve respeitar rigorosamente o cobrimento nominal mínimo exigido por norma, visando proteger o aço contra a corrosão em ambientes de alta umidade.

### 4.11.2 CLASSES DE RESISTÊNCIA

A contratada deverá fornecer tubos cujas classes de resistência atendam aos requisitos de projeto ou às determinações da FISCALIZAÇÃO, conforme as categorias definidas na NBR 8890:

- Concreto Simples (PS): Classes PS1 e PS2, usualmente aplicadas em diâmetros menores ou situações de baixa carga.
- Concreto Armado (PA): Classes PA1, PA2, PA3 e PA4, escalonadas conforme a resistência à carga de fissuração e de ruptura, indicadas para diâmetros maiores ou sob vias de tráfego intenso.

### 4.11.3 CARACTERÍSTICAS DA JUNTA RÍGIDA

A junta rígida caracteriza-se pela união mecânica dos tubos sem a utilização de anéis de borracha, sendo o vedamento e o travamento realizados em campo por meio de materiais cimentícios.

- Tipo de Encaixe: Os tubos deverão possuir encaixe do tipo Ponta e Bolsa ou Macho e Fêmea, com dimensões precisas que garantam o alinhamento e o perfeito acoplamento entre as peças.
- Execução da Junta: A vedação deverá ser executada com o preenchimento integral do espaço entre a ponta e a bolsa (ou macho e fêmea) com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 (em volume), devidamente aditivada com impermeabilizante se solicitado pela FISCALIZAÇÃO, assegurando a continuidade e a estanqueidade da rede.

### 4.11.4 INSPEÇÃO E RECEBIMENTO NO CANTEIRO

Cada lote recebido será submetido à rigorosa inspeção visual e dimensional. Serão sumariamente rejeitadas as peças que apresentarem:

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- Trincas transversais ou longitudinais que comprometam a integridade estrutural;
- Quebras nos encaixes (bolsa ou ponta) decorrentes de manuseio inadequado;
- Desvios excessivos de diâmetro interno, espessura de parede ou circularidade (ovalização);
- Presença de armaduras expostas ou indícios de corrosão galvânica. A FISCALIZAÇÃO poderá exigir a comprovação de ensaios de compressão diametral e absorção de água, realizados por laboratório idôneo, por conta da CONTRATADA.

### 4.11.5 ARMAZENAMENTO E MANUSEIO

O descarregamento e o manuseio dos tubos devem ser feitos com equipamentos adequados (caminhão munck ou retroescavadeira com cintas de içamento), sendo proibido o arremesso ou o rolamento descontrolado das peças sobre o solo.

- Empilhamento: Devem ser estocados em terreno plano e firme, preferencialmente sobre calços de madeira para evitar o contato direto com a umidade excessiva e facilitar o içamento.
- Organização: A estocagem deve ser feita por diâmetro e classe, respeitando-se as alturas máximas de pilha recomendadas pelo fabricante para evitar o esmagamento das camadas inferiores.

### 4.11.6 ESCAVAÇÃO, ESCORAMENTO E PREPARAÇÃO DE FUNDO DE VALA

A execução da vala é a etapa que garante a estabilidade do tubo de concreto e a segurança das equipes de trabalho. Deve seguir rigorosamente as diretrizes da ABNT NBR 12266.

#### 4.11.6.1 ESCAVAÇÃO DA VALA

A escavação deve seguir o eixo projetado para a rede, respeitando as larguras mínimas que permitam o assentamento e o correto apiloamento do reaterro lateral.

- Largura da Vala: Deve ser igual ao diâmetro externo do tubo acrescido de, no mínimo, 30 cm a 50 cm para permitir o trabalho dos operários e a compactação lateral.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- **Remoção de Material:** O material escavado deve ser depositado a uma distância mínima de 1,00 m da borda da vala para evitar sobrecargas que possam causar desmoronamentos.
- **Interferências:** Em áreas urbanas consolidadas, a escavação deve ser precedida de sondagens manuais para identificar redes de água, esgoto, gás ou cabos elétricos existentes.

### 4.11.6.2 ESCORAMENTO DE VALAS

O escoramento é obrigatório para valas com profundidade superior a 1,25 m ou em solos instáveis, conforme as normas de segurança do trabalho (NR-18).

- **Tipos de Escoramento:** De acordo com a natureza do solo e a profundidade, poderão ser utilizados escoramentos descontínuos (pontaletes e tábuas), contínuos (blindagens metálicas ou pranchas de madeira justapostas) ou estacas-prancha.
- **Função:** O sistema deve ser dimensionado para resistir ao empuxo de terra e garantir que não ocorram recalques no pavimento adjacente ou danos a edificações vizinhas.

### 4.11.6.3 PREPARAÇÃO DO FUNDO DE VALA E BERÇO DE ASSENTAMENTO

O fundo da vala deve oferecer apoio uniforme ao corpo do tubo, evitando tensões localizadas que causem fissuras estruturais.

- **Regularização:** O fundo deve ser regularizado mecanicamente ou manualmente, seguindo a declividade (grade) prevista em projeto.
- **Berço de Areia ou Brita:** Deve-se executar uma camada de regularização (berço) com espessura mínima de 10 cm, composta por areia grossa ou brita zero/pedrisco. Este material deve ser nivelado de forma que o tubo se apoie em toda a sua extensão, e não apenas nas bolsas.
- **Solos Inconsistentes:** Caso o fundo da vala apresente lama ou solo sem capacidade de carga (ex: brejos ou solos moles), a FISCALIZAÇÃO poderá exigir a substituição do solo por rachão (pedra de mão) envolvido em manta geotêxtil ou a execução de um berço de concreto magro para estabilização.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- Nichos para Bolsas: Devem ser escavados pequenos nichos no berço sob cada bolsa do tubo, para garantir que o corpo do tubo descanse integralmente no berço e a bolsa não sofra esforços de cisalhamento.

### 4.11.6.4 ASSENTAMENTO

O assentamento deve ser iniciado de jusante para montante (do ponto mais baixo para o mais alto), com a bolsa (ou fêmea) voltada para montante. Cada tubo deve ser verificado quanto à cota e ao alinhamento projetado antes da execução da junta.

### 4.11.6.5 FORMA DE LIGAÇÃO E DETALHAMENTO DA JUNTA

Para a Junta Rígida, o procedimento de ligação deve seguir as etapas abaixo para evitar vazamentos e recalques:

- Preparo das Faces: As superfícies de contato (ponta e bolsa) devem estar perfeitamente limpas, isentas de terra, óleo ou graxa. Antes da aplicação da argamassa, as faces devem ser levemente umedecidas para evitar a absorção rápida da água do traço.
- Aplicação da Argamassa: Utiliza-se argamassa de cimento e areia no traço 1:3 (em volume), com consistência plástica. A argamassa deve ser aplicada na parte inferior da bolsa do tubo já assentado e na parte superior da ponta do tubo a ser inserido.
- Acoplamento e Acabamento: Após a introdução da ponta na bolsa, o excesso de argamassa que extravasar para o interior do tubo deve ser imediatamente removido (limpeza interna) para não criar obstáculos ao fluxo. Externamente, deve-se fazer o "ponteameto" ou acabamento em bisel ao redor de toda a circunferência da junta, garantindo o preenchimento total do vazio.

### 4.11.7 FUNCIONAMENTO E DESEMPENHO HIDRÁULICO

O desempenho da rede coletora depende diretamente da integridade das ligações e da regularidade interna da tubulação:

- Escoamento Livre: O sistema é projetado para trabalhar como conduto livre (pressão atmosférica). O acabamento interno das juntas é crucial; qualquer ressalto de argamassa causa perda de carga, redução da velocidade da água e favorece o acúmulo de detritos (assoreamento).

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- Estanqueidade: Embora seja uma junta rígida, ela deve impedir a infiltração de finos do solo para dentro da rede (o que causaria erosões subterrâneas e colapso do pavimento) e a exfiltração da água pluvial para o solo.
- Autolimpeza: A declividade mínima prevista em projeto deve ser rigorosamente mantida para garantir que a velocidade do fluxo seja suficiente para carregar sedimentos, evitando depósitos que obstruam a seção transversal.

### 4.11.8 VERIFICAÇÃO E INSPEÇÃO PÓS-ASSENTAMENTO

Antes do reaterro final da vala, a FISCALIZAÇÃO deverá realizar inspeção visual trecho a trecho.

- Teste de Luz: Pode ser realizado um teste de luz (espelhamento) entre poços de visita ou caixas para verificar o perfeito alinhamento horizontal e vertical.
- Inspeção de Juntas: Verificação de fissuras na argamassa de vedação ou falhas de preenchimento. Caso detectadas, as juntas deverão ser refeitas antes do fechamento da vala.

### 4.12 DISPOSITIVOS DE DRENAGEM EM CONCRETO

Os dispositivos de drenagem em concreto compreendem os elementos destinados à captação, condução, inspeção, dissipação e proteção do escoamento das águas pluviais, tais como caixas de passagem, caixas de inspeção, bocas de lobo, canaletas, sarjetas, descidas d'água, poços de visita e dissipadores de energia, devendo ser executados ou mantidos de forma a garantir o pleno funcionamento do sistema de drenagem.

Esses dispositivos têm como finalidade assegurar a coleta eficiente das águas superficiais e subterrâneas, permitir o acesso para inspeção, limpeza e manutenção das redes, bem como controlar velocidades de escoamento, prevenindo processos de erosão, assoreamento e danos às estruturas adjacentes.

#### 4.12.1 MATERIAL E CARACTERÍSTICAS DO CONCRETO

Os dispositivos de drenagem em concreto deverão ser executados em **concreto simples ou armado**, conforme indicado em projeto, atendendo às especificações deste Memorial Descritivo, às normas da ABNT aplicáveis e às condições de exposição típicas de ambientes permanentemente úmidos.

O concreto deverá apresentar:

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- resistência característica à compressão ( $f_{ck}$ ) compatível com o tipo de dispositivo e as cargas atuantes;
- boa trabalhabilidade, de modo a permitir adequado lançamento e adensamento;
- durabilidade compatível com a ação contínua da água e com possíveis agentes agressivos presentes no meio.

Salvo indicação diversa em projeto, recomenda-se:

- **$f_{ck}$  mínimo de 20 MPa** para caixas de passagem, bocas de lobo, canaletas e sarjetas;
- **$f_{ck}$  mínimo de 25 MPa** para poços de visita, dissipadores e dispositivos sujeitos a tráfego ou maiores esforços.

### 4.12.2 ESPECIFICIDADES DOS DISPOSITIVOS

#### 4.12.2.1 BOCAS DE LOBO E CAIXAS DE CAPTAÇÃO

Deverão ser executadas conforme as dimensões padronizadas. As bocas de lobo poderão receber grelhas de ferro fundido ou aço, que deverão ser assentadas de forma perfeitamente nivelada com o pavimento, garantindo a segurança do tráfego e a eficiência na captação das águas superficiais.

#### 4.12.2.2 POÇOS DE VISITA (PV)

Os poços de visita destinam-se a permitir a mudança de direção, declividade ou diâmetro das tubulações, além de servir como ponto de inspeção. Devem possuir "fundo de balão" (calha de escoamento) executado com argamassa de cimento e areia 1:3, com acabamento liso para facilitar o fluxo. Devem ser finalizados com tampão de ferro fundido ou concreto com classe de carga compatível com o tráfego da via.

#### 4.12.2.3 SARJETAS E MEIO-FIO

As sarjetas e meios-fios poderão ser moldados in loco ou pré-moldados. Devem garantir a continuidade do fluxo superficial até os pontos de captação (bocas de lobo), mantendo a declividade mínima necessária para evitar empoçamentos.



## **PREFEITURA DE OURO PRETO**

### **4.12.3 EXECUÇÃO E ASSENTAMENTO**

A execução dos dispositivos deverá ser precedida de adequada preparação do local, incluindo escavação, regularização e compactação do fundo, garantindo base firme e nivelada.

As formas, quando utilizadas, deverão estar estanques, alinhadas e corretamente escoradas. O lançamento do concreto deverá ser contínuo, evitando-se segregação, juntas frias não previstas e falhas de preenchimento. O adensamento deverá ser feito por meio de vibradores adequados ou, quando aplicável, por adensamento manual cuidadoso, assegurando a eliminação de vazios.

Os dispositivos pré-moldados, quando utilizados, deverão ser assentados sobre base regularizada, garantindo perfeito apoio, alinhamento e nivelamento, com juntas devidamente vedadas para evitar infiltrações indesejadas ou fuga de material do entorno.

### **4.12.4 ACABAMENTO, CURA E PROTEÇÃO**

As superfícies internas dos dispositivos deverão apresentar acabamento regular, sem rebarbas, desagregações ou ressaltos que possam dificultar o escoamento da água ou favorecer o acúmulo de resíduos sólidos.

Após a execução, o concreto deverá receber cura adequada, mantendo-se as superfícies protegidas contra secagem prematura, especialmente em dispositivos expostos, garantindo o desenvolvimento das resistências previstas e a durabilidade do elemento.

### **4.12.5 FUNCIONAMENTO E DESEMPENHO HIDRÁULICO**

Os dispositivos de drenagem em concreto deverão garantir:

- captação eficiente das águas pluviais;
- condução adequada até as redes ou pontos de descarga;
- acesso seguro para inspeção, limpeza e manutenção periódica.

O correto posicionamento das entradas, grelhas, tampas e aberturas é essencial para evitar extravasamentos, obstruções frequentes e perda de eficiência do sistema.

## **PREFEITURA DE OURO PRETO**

### **4.13 COMBUSTÍVEIS, LUBRIFICANTES E FLUIDOS OPERACIONAIS**

Os combustíveis, lubrificantes, óleos hidráulicos, graxas, fluidos de arrefecimento e demais insumos energéticos necessários à operação de máquinas, equipamentos e veículos deverão ser compatíveis com as especificações dos fabricantes, adequados às condições de operação e em conformidade com as normas técnicas e ambientais vigentes.

A gasolina, o óleo diesel e demais combustíveis deverão apresentar procedência regular, atender às especificações da ANP e estar isentos de impurezas, água ou contaminantes que possam comprometer o desempenho, a segurança ou a vida útil dos equipamentos.

Os lubrificantes e fluidos deverão:

- Possuir classificação técnica compatível com o regime de trabalho;
- Ser aplicados conforme os planos de manutenção preventiva;
- Não apresentar degradação, contaminação ou vencimento de validade.

O armazenamento deverá ser realizado em recipientes apropriados, identificados, estanques e protegidos contra intempéries, vazamentos e riscos ambientais, sendo vedado o descarte inadequado de resíduos oleosos no solo ou em redes de drenagem.

A ausência, uso inadequado ou fornecimento de EPIs em desacordo com as normas implicará paralisação imediata dos serviços, sem direito a prorrogação de prazo ou compensação financeira.

### **4.14 FERRAMENTAS MANUAIS E EQUIPAMENTOS AUXILIARES**

As ferramentas manuais e os equipamentos auxiliares utilizados na execução dos serviços deverão ser adequados à natureza das atividades de limpeza, conservação, manutenção e pequenos reparos em redes e dispositivos de drenagem pluvial, devendo apresentar dimensões, resistência e condições de uso compatíveis com os esforços a que serão submetidos.

Consideram-se incluídos neste item instrumentos e equipamentos de apoio tais como enxadas, pás, picaretas, marretas, alavancas, soquetes manuais, compactadores leves, ferramentas de apiloamento, carrinhos de mão reforçados, chaves, martelos,

## **PREFEITURA DE OURO PRETO**

talhadeiras, ferramentas de corte, bem como mangueiras, extensões elétricas e demais acessórios necessários à execução adequada dos serviços.

Todas as ferramentas e equipamentos auxiliares deverão ser mantidos em perfeito estado de conservação, limpeza e funcionamento, atendendo às normas de segurança aplicáveis e às boas práticas de trabalho. Não será permitida a utilização de ferramentas defeituosas, improvisadas ou que representem risco à integridade física dos trabalhadores, às estruturas existentes ou ao correto desempenho dos serviços, devendo estas ser prontamente substituídas pela CONTRATADA.

Os custos relativos ao fornecimento, transporte, operação, manutenção e eventual substituição das ferramentas manuais e equipamentos auxiliares necessários à execução dos serviços deverão estar integralmente considerados nos preços unitários contratados, não sendo objeto de medição ou pagamento específico.

### **4.15 ADITIVOS QUÍMICOS PARA CONCRETO E ARGAMASSA**

Os aditivos químicos são produtos incorporados ao concreto ou à argamassa em pequenas quantidades, durante a mistura, com a finalidade de modificar ou melhorar determinadas propriedades do material, tanto no estado fresco quanto no estado endurecido, sem alterar sua composição básica de cimento, água e agregados.

A utilização de aditivos químicos é especialmente relevante em obras de drenagem e infraestrutura, nas quais o concreto e as argamassas estão sujeitos à presença permanente de água, ciclos de umidade e secagem, necessidade de elevada durabilidade, facilidade de lançamento e adequada compactação em geometrias restritas.

Todos os aditivos utilizados deverão atender aos requisitos da ABNT NBR 11768 – Aditivos químicos para concreto de cimento Portland – Requisitos, bem como às demais normas técnicas aplicáveis, e às recomendações técnicas do fabricante.

#### **4.15.1 TIPOS USUAIS DE ADITIVOS, FINALIDADES E APLICAÇÕES**

Sem prejuízo de outros produtos tecnicamente justificados em projeto, são considerados usuais os seguintes tipos de aditivos:

## **PREFEITURA DE OURO PRETO**

### **4.15.1.1 ADITIVOS PLASTIFICANTES E SUPERPLASTIFICANTES**

São aditivos destinados a aumentar a trabalhabilidade do concreto ou da argamassa, reduzindo a quantidade de água necessária para obter a consistência desejada. Sua utilização permite:

- facilitar o lançamento e o adensamento;
- melhorar o envolvimento das armaduras;
- reduzir a relação água/cimento, contribuindo para maior resistência e durabilidade.

São indicados para concretos estruturais, grautes, peças com alta taxa de armadura, elementos moldados em formas estreitas e concretos usinados destinados a longos percursos de transporte.

### **4.15.1.2 ADITIVOS RETARDADORES DE PEGA**

Têm por finalidade retardar o início da pega do cimento, prolongando o tempo disponível para transporte, lançamento e adensamento do concreto. São indicados em:

- concretagens de grande volume;
- concretos usinados transportados por longas distâncias;
- situações de altas temperaturas ambiente.

O uso de retardadores não dispensa o respeito ao tempo máximo de lançamento definido neste memorial, nem autoriza o reaproveitamento de concreto com início de pega.

### **4.15.1.3 ADITIVOS ACELERADORES DE PEGA OU DE ENDURECIMENTO**

São utilizados quando se deseja antecipar o ganho de resistência inicial, reduzindo o tempo de pega ou permitindo desforma e liberação mais rápida dos elementos. Podem ser empregados em:

- pequenos reparos;
- concretagens em clima frio;
- situações em que o cronograma exige liberação antecipada da estrutura.

Sua utilização deverá ser criteriosa, especialmente em elementos armados, evitando produtos que contenham cloretos ou substâncias potencialmente agressivas às armaduras.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 4.15.1.4 ADITIVOS INCORPORADORES DE AR

Introduzem microbolhas de ar no concreto ou na argamassa, melhorando a trabalhabilidade e a coesão da mistura. São mais usuais em:

- argamassas de assentamento e revestimento;
- concretos não estruturais, como lastros e calçadas.

Devem ser utilizados com cautela em concretos estruturais, pois o excesso de ar incorporado pode reduzir a resistência mecânica.

### 4.15.1.5 ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES

São aditivos destinados a reduzir a permeabilidade do concreto ou da argamassa, aumentando sua estanqueidade. São especialmente indicados para:

- dispositivos de drenagem em concreto;
- caixas, canaletas, bocas de lobo e galerias;
- argamassas de revestimento em contato permanente com água.

Sua utilização não substitui a correta dosagem do concreto, o adensamento adequado nem os procedimentos de cura.

### 4.15.2 APLICAÇÃO, DOSAGEM E CONTROLE

Os aditivos químicos deverão:

- ser previamente especificados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO;
- possuir ficha técnica, boletim de desempenho e identificação clara do fabricante;
- estar dentro do prazo de validade;
- ser dosados rigorosamente conforme instruções do fabricante, considerando o teor de cimento da mistura.

A dosagem incorreta de aditivos pode comprometer o desempenho do concreto ou da argamassa, sendo vedada a utilização empírica ou sem controle.

Sempre que forem utilizados aditivos, seus efeitos deverão ser considerados na dosagem do concreto, na avaliação da trabalhabilidade e no controle tecnológico, especialmente no que se refere à resistência à compressão ( $f_{ck}$ ).

### 4.15.3 ADITIVOS E CONCRETO USINADO

No caso de concreto usinado, a escolha do tipo e da dosagem dos aditivos deverá ser definida em conjunto com a central dosadora, respeitando:

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- o fck especificado em projeto;
- as condições de transporte;
- o tempo previsto entre carregamento e lançamento;
- as condições ambientais da obra.

A responsabilidade pelo desempenho do concreto permanece sendo da CONTRATADA, devendo qualquer ajuste de aditivo ser previamente comunicado e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

### 4.15.4 RELAÇÃO COM O CONTROLE TECNOLÓGICO

A utilização de aditivos químicos não dispensa, nem substitui, o controle tecnológico do concreto e da argamassa. Os corpos de prova moldados deverão refletir fielmente as condições reais de produção, incluindo o uso de aditivos.

Os resultados dos ensaios de resistência deverão atingir, no mínimo, o fck especificado, independentemente da presença de aditivos, sendo estes considerados apenas como auxiliares de desempenho e não como correção de falhas de dosagem ou execução.

É expressamente vedada a utilização de aditivos de procedência desconhecida, sem controle de dosagem, sem comprovação técnica ou que possam comprometer a resistência, a durabilidade, a aderência, a impermeabilidade ou o comportamento a longo prazo das estruturas e dispositivos de drenagem.

### 4.16 QUADRO-RESUMO ORIENTATIVO – ADITIVOS QUÍMICOS: TIPOS, USOS E APLICAÇÕES

Tipo de aditivo	Finalidade principal	Aplicações usuais	Observações técnicas
Plastificante	Aumentar trabalhabilidade com mesma água	Concretos estruturais, pisos, fundações, drenagem em geral	Permite melhor adensamento e acabamento
Superplastificante	Alta fluidez com baixa relação a/c	Concreto usinado, peças armadas, grautes	Essencial em geometrias confinadas
Retardador de pega	Aumentar tempo de manuseio	Concretagens extensas, clima quente, concreto usinado	Não autoriza ultrapassar tempo máximo de lançamento
Acelerador de	Ganho rápido de resistência	Reparos, clima frio, liberações rápidas	Evitar produtos com cloretos em peças

## PREFEITURA DE OURO PRETO

Tipo de aditivo	Finalidade principal	Aplicações usuais	Observações técnicas
pega/endurecimento			armadas
Incorporador de ar	Melhorar coesão e trabalhabilidade	Argamassas, concretos não estruturais	Pode reduzir resistência se mal dosado
Impermeabilizante	Reduzir permeabilidade	Drenagem, caixas, canaletas, argamassas de revestimento	Não substitui adensamento nem cura adequada

**Nota:** o quadro acima tem caráter orientativo, não substituindo a especificação técnica do projeto estrutural nem as recomendações normativas e do fabricante.

### 4.17 ADITIVOS QUÍMICOS APLICADOS ÀS ARGAMASSAS – ENFOQUE EM DRENAGEM

As argamassas empregadas em obras de drenagem exercem papel fundamental na vedação, proteção superficial, regularização e acabamento de dispositivos sujeitos à ação constante da água. Nessas aplicações, o uso adequado de aditivos químicos contribui diretamente para o desempenho, a durabilidade e a manutenção dos sistemas.

#### 4.17.1 ARGAMASSAS COM ADITIVOS PLASTIFICANTES

Os aditivos plastificantes são utilizados para melhorar a trabalhabilidade das argamassas, facilitando:

- o espalhamento;
- a aderência ao substrato;
- o preenchimento adequado de juntas e superfícies irregulares.

São indicados para:

- assentamento de tubos de concreto ou PVC;
- execução de berços e envelopamentos;
- revestimentos internos de caixas e canaletas.

#### 4.17.2 ARGAMASSAS COM ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES

Os aditivos impermeabilizantes são amplamente recomendados em:

- revestimentos de caixas de passagem;
- bocas de lobo;



## PREFEITURA DE OURO PRETO

- canaletas de concreto;
- juntas e pontos de transição entre elementos.

Esses aditivos reduzem a absorção de água e a permeabilidade da argamassa endurecida, aumentando sua durabilidade e reduzindo patologias como infiltrações, lixiviação e desagregação superficial.

A utilização de impermeabilizantes não elimina a necessidade de:

- traço adequado;
- correta aplicação;
- cura eficiente da argamassa.

### 4.17.3 ARGAMASSAS COM INCORPORADORES DE AR

Em aplicações específicas, especialmente em argamassas de assentamento, os incorporadores de ar podem ser utilizados para melhorar a coesão e reduzir a segregação. Seu uso deve ser criterioso, evitando perdas excessivas de resistência mecânica.

### 4.17.4 DOSAGEM, PREPARO E APLICAÇÃO

Os aditivos em argamassas deverão:

- ser previamente definidos em função do uso da argamassa;
- respeitar rigorosamente a dosagem indicada pelo fabricante;
- ser incorporados preferencialmente à água de amassamento, garantindo homogeneidade.

É vedada a correção empírica da argamassa com adição posterior de água ou aditivo após o início do endurecimento.

### 4.17.5 CONTROLE TECNOLÓGICO APLICADO ÀS ARGAMASSAS ADITIVADAS

Sempre que forem utilizadas argamassas aditivadas em elementos relevantes de drenagem, a FISCALIZAÇÃO poderá exigir:

- verificação visual de aderência, coesão e acabamento;
- ensaios de resistência à compressão ou aderência, quando aplicável;
- comprovação técnica do produto utilizado.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

O objetivo do controle não é apenas verificar resistência, mas assegurar o desempenho funcional da argamassa frente às condições reais de serviço, especialmente em ambientes úmidos ou permanentemente molhados.

### **4.18 MADEIRAS PARA FÔRMAS, ESCORAMENTOS E APOIOS PROVISÓRIOS**

As madeiras utilizadas na execução de fôrmas, escoramentos, pontaletes, travamentos, cimbramentos e demais apoios provisórios deverão apresentar qualidade compatível com sua função estrutural temporária, garantindo segurança durante a execução e adequado desempenho do concreto após a desforma.

#### **4.18.1 REQUISITOS GERAIS DA MADEIRA**

As madeiras empregadas deverão ser:

- são, secas ou com teor de umidade compatível com o uso em obra;
- isentas de apodrecimento, podridão, ataque de insetos xilófagos ou fungos;
- livres de fissuras excessivas, nós soltos, empenamentos ou deformações que comprometam sua resistência;
- com seção transversal regular e dimensões compatíveis com os esforços solicitantes.

Não será admitido o uso de madeiras improvisadas, reaproveitadas sem critério técnico ou que apresentem qualquer condição que comprometa a segurança ou o desempenho do sistema de fôrmas e escoramentos.

#### **4.18.2 FÔRMAS PARA CONCRETO**

As fôrmas deverão ser projetadas, montadas e travadas de modo a:

- resistir às pressões do concreto fresco, às cargas de lançamento e vibração;
- manter a geometria, dimensões, alinhamentos, prumos e níveis definidos em projeto;
- garantir estanqueidade, evitando vazamentos de nata de cimento;
- proporcionar acabamento superficial compatível com o tipo de elemento executado.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

As superfícies internas das fôrmas deverão estar limpas, livres de resíduos, pó, serragem ou materiais soltos, devendo receber desmoldante apropriado, aplicado de forma uniforme, sem excessos que possam manchar ou prejudicar o concreto.

### 4.18.3 ESCORAMENTOS, PONTALETES E TRAVAMENTOS

Os escoramentos e apoios provisórios deverão ser dimensionados e dispostos de forma a:

- suportar com segurança o peso próprio do concreto fresco, das fôrmas, das armaduras e das cargas acidentais de execução;
- transmitir adequadamente os esforços ao solo ou à estrutura de apoio;
- permanecer estáveis durante todo o período de cura necessário ao concreto.

Os pontaletes deverão ser aprumados, travados e apoiados sobre base firme, não sendo admitido apoio direto sobre solo fofo, materiais soltos ou elementos não estruturais sem a devida distribuição de carga.

### 4.18.4 DESFORMA E RETIRADA DOS ESCORAMENTOS

A retirada das fôrmas e escoramentos somente poderá ocorrer após o concreto atingir resistência suficiente para suportar as cargas atuantes, respeitando:

- as recomendações do projeto estrutural;
- as normas técnicas aplicáveis;
- as orientações da FISCALIZAÇÃO.

A desforma deverá ser executada de maneira cuidadosa, evitando impactos, choques ou esforços que possam provocar fissuras, lascamentos ou danos às peças de concreto.

### 4.18.5 REAPROVEITAMENTO DE MADEIRA

O reaproveitamento de madeiras somente será admitido quando:

- não houver comprometimento da resistência, estanqueidade ou acabamento das fôrmas;
- a madeira apresentar condições adequadas de uso após inspeção;
- houver aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO.

Madeiras excessivamente desgastadas, empenadas, fissuradas ou contaminadas com resíduos endurecidos de concreto não poderão ser reutilizadas.

## **PREFEITURA DE OURO PRETO**

### **4.18.6 NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA**

A execução dos serviços deverá observar, no que couber, as disposições das seguintes normas técnicas:

- ABNT NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto;
- ABNT NBR 14931 – Execução de estruturas de concreto;
- ABNT NBR 15696 – Fôrmas e escoramentos para estruturas de concreto;
- Recomendações técnicas e manuais de boas práticas da construção

### **4.19 PEÇAS DE CONCRETO PARA PAVIMENTAÇÃO (BLOQUETES / PISO INTERTRAVADO)**

As peças de concreto para pavimentação, conhecidas como bloquetes ou pisos intertravados, são elementos pré-moldados de concreto que, assentados sobre uma camada de areia e travados entre si por contenções laterais e pelo preenchimento das juntas, formam um pavimento flexível e resistente. Devem atender integralmente aos requisitos da ABNT NBR 9781.

#### **4.19.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E RESISTÊNCIA**

As peças devem apresentar faces íntegras, arestas nítidas e dimensões constantes. A resistência à compressão mínima deve ser compatível com a solicitação de tráfego prevista na planilha:

- Tráfego Leve (Passeios e Ciclovias): Resistência mínima de 35 MPa.
- Tráfego Pesado (Vias Urbanas e Veículos de Carga): Resistência mínima de 50 MPa.
- Resistência à Abrasão: As peças devem apresentar perda de massa inferior a  $6,0 \text{ cm}^3/50 \text{ cm}^2$  quando submetidas ao ensaio de disco abrasivo, garantindo a integridade da face de rolamento.
- Absorção de Água: O valor médio da absorção não deve ser superior a 6%, garantindo a durabilidade da peça frente ao intemperismo.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 4.19.2 FORMATOS E DIMENSÕES

Conforme a planilha analítica, as peças podem variar em formato e espessura (usualmente 6 cm, 8 cm ou 10 cm):

- Retangular (Holandês): Facilita o travamento e a paginação em diferentes padrões (espinha de peixe, dama, etc.).
- Sextavado / Hexagonal: Comum em praças e áreas de urbanização.
- Peças de Acessibilidade: Incluem o Piso Tátil (alerta e direcional), que deve ser integrado à pavimentação atendendo à ABNT NBR 9050.

### 4.19.3 GEOMETRIA E TOLERÂNCIAS DIMENSIONAIS

Para assegurar o efeito de intertravamento, as peças devem possuir faces ortogonais e dimensões precisas. Conforme a NBR 9781, as tolerâncias admitidas são:

- Comprimento e Largura:  $\pm 3$  mm.
- Espessura:  $\pm 5$  mm. Peças com rebarbas excessivas, fissuras ou faces convexas/côncavas devem ser rejeitadas, pois impedem o preenchimento uniforme das juntas com areia de selagem.

### 4.19.4 CAMADA DE ASSENTAMENTO E ALINHAMENTO

A execução deve garantir a homogeneidade da base para evitar recalques diferenciais:

- Areia de Assentamento: Deve ser do tipo média-grossa, lavada, com granulometria que permita a passagem de 100% na peneira de 9,5 mm. A espessura após a compactação deve ser de  $30 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ . É vedado o uso de areia fina ou materiais com alto teor de argila, que podem ser carregados pela água.
- Paginação: As peças devem ser assentadas preferencialmente no padrão "Espinha de Peixe" ( $45^\circ$  ou  $90^\circ$ ) para vias de tráfego de veículos, por oferecer melhor distribuição de esforços e resistência ao deslocamento horizontal.

### 4.19.5 CONFINAMENTO E TRAVAMENTO LATERAL

O pavimento intertravado é uma estrutura flexível que depende de contenções rígidas para não "espalhar".

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- **Contenções:** Meios-fios, sarjetas ou vigas de concreto devem ser executados antes do assentamento das peças. Devem ser dimensionados para resistir aos esforços laterais transmitidos pelo tráfego sem apresentar deslocamentos.
- **Ajustes:** Nas bordas de confinamento, os cortes das peças devem ser realizados com serra de disco diamantado, sendo vedado o preenchimento de frestas maiores que 1 cm com argamassa.

### 4.19.6 SELAGEM (REJUNTAMENTO) E COMPACTAÇÃO FINAL

O travamento final ocorre pela introdução de areia fina ou pó de pedra nas juntas.

- **Vibração Inicial:** Antes da selagem, as peças são compactadas com placa vibratória (protegida por camada de borracha/neoprene) para nivelamento.
- **Selagem:** Espalha-se areia fina seca sobre o pavimento, varrendo-a até o preenchimento total das juntas.
- **Vibração Final:** Uma nova compactação vibratória é realizada para forçar a penetração da areia nas juntas. O excesso de areia deve permanecer sobre o piso por alguns dias para garantir a colmatação total das juntas sob o tráfego inicial.

### 4.20 PEDRAS PARA PAVIMENTAÇÃO POLIÉDRICA (PEDRA DE MÃO / RACHÃO)

O pavimento poliédrico é constituído pelo assentamento de pedras de origem ígnea ou metamórfica (geralmente granito, gnaiss ou quartzito), de formas irregulares, mas com uma das faces aproximadamente plana para compor a superfície de rolamento. É um sistema de pavimentação flexível que demanda alto índice de trabalho manual e rigoroso travamento mecânico.

#### 4.20.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E APARÊNCIA

As pedras devem ser provenientes de rochas sãs, duras e resistentes, isentas de fendas, planos de clivagem ou sinais de decomposição.

- **Geometria:** As pedras devem possuir formato tronco-piramidal ou poliédrico irregular. A face superior (capa) deve ser o mais plana possível para garantir o conforto de rolamento.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- **Dimensões:** Devem apresentar dimensões que permitam o manuseio manual ("pedra de mão"), com altura variando entre 12 cm e 15 cm e base de apoio proporcional à altura para garantir estabilidade após o cravamento.

### 4.20.2 CAMADA DE ASSENTAMENTO (COXIM)

O pavimento poliédrico não admite assentamento sobre solo instável.

- **Material:** Utiliza-se um "coxim" de pó de pedra ou areia grossa, com espessura variável entre 5 cm e 10 cm, dependendo das irregularidades do subleito.
- **Função:** Permitir o encaixe da base irregular da pedra, proporcionando um berço que distribua as cargas verticais e impeça o deslocamento lateral das peças sob tráfego.

### 4.20.3 MÉTODO EXECUTIVO E ASSENTAMENTO

Diferente do paralelepípedo, o poliédrico exige um processo de "cravamento" mais vigoroso.

- **Distribuição:** As pedras são posicionadas manualmente, procurando-se o melhor encaixe entre as faces laterais (intertravamento por contato). As juntas devem ser desencontradas.
- **Cravamento:** Após o posicionamento, as pedras são batidas com maço manual (calcamento) até que fiquem firmemente presas no coxim e niveladas entre si.
- **Alinhamento:** Deve-se observar a curvatura da via (abaulamento) para garantir o escoamento das águas pluviais em direção às sarjetas.

### 4.20.4 REJUNTAMENTO E TRAVAMENTO

O fechamento dos vazios entre as pedras é o que garante a durabilidade do sistema em cidades como Ouro Preto.

- **Material:** Preenchimento das juntas com pedrisco, brita 0 ou pó de pedra, seguido de varrição exaustiva.
- **Acabamento:** Em vias de maior declividade ou solicitação, a FISCALIZAÇÃO poderá exigir o rejuntamento com argamassa de cimento e areia (traço 1:3), garantindo que a água não remova o material de preenchimento e cause o "descaçamento" das pedras.



## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 4.20.5 CONTROLE E ACEITAÇÃO

Serão rejeitados trechos que apresentarem:

- Pedras "balançando" ou soltas (falta de cravamento);
- Ressaltos excessivos entre pedras adjacentes (superior a 1 cm);
- Juntas muito largas (superiores a 4 cm no poliédrico comum) preenchidas apenas com solo.

### 4.21 PARALELEPÍPEDOS DE GRANITO OU GNAISSE

O pavimento de paralelepípedo é constituído por blocos de rocha sã, talhados manualmente ou mecanicamente de forma a apresentarem faces aproximadamente ortogonais. É o padrão de pavimentação por excelência para vias de tráfego intenso em centros históricos, devido à sua altíssima resistência e facilidade de manutenção.

#### 4.21.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E GEOMETRIA DAS PEÇAS

As pedras devem ser extraídas de rochas duras (granitos ou gnaisses), isentas de veios de mica, fissuras ou sinais de decomposição química.

- Forma: Devem possuir formato de paralelepípedo regular, com as faces superior e inferior (capas) planas e paralelas. As faces laterais devem ser perpendiculares à face superior, permitindo juntas estreitas.
- Dimensões Padronizadas: Conforme normas da SUDECAP e especificações para Ouro Preto, as dimensões típicas são de 11 cm x 18 cm a 22 cm, com altura (profundidade) aproximada de 12 cm a 15 cm.
- Tolerâncias: Admite-se variação de até 1 cm nas dimensões, desde que não comprometa o alinhamento das fileiras.

#### 4.21.2 CAMADA DE ASSENTAMENTO (COXIM)

O coxim para paralelepípedo deve garantir o suporte estrutural e o nivelamento preciso das peças.

- Material: Pó de pedra ou areia grossa lavada.
- Espessura: Camada uniforme de 8 cm a 10 cm (em estado solto), para que, após o calcamento, resulte em uma base firme de aproximadamente 6 cm.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 4.21.3 MÉTODO EXECUTIVO E ASSENTAMENTO

O assentamento do paralelepípedo é um trabalho de precisão geométrica:

- Alinhamento: As pedras devem ser assentadas em fileiras transversais ao eixo da via, perfeitamente alinhadas. As juntas longitudinais devem ser obrigatoriamente desencontradas (amarração).
- Abaulamento: Deve-se seguir rigorosamente o perfil transversal da via, garantindo que o centro da pista seja mais elevado que as bordas (sarjetas) para o escoamento das águas.
- Calcamento (Batida): Cada pedra é batida individualmente com maço de ferro ou madeira pesada (calceta). O calcamento deve ser feito até que a pedra "negue" (não desça mais) e sua face superior esteja nivelada com as adjacentes.

### 4.21.4 REJUNTAMENTO E TRAVAMENTO MECÂNICO

O travamento lateral é o que impede a movimentação das pedras sob frenagem ou aceleração de veículos.

- Preenchimento: As juntas devem ser preenchidas com pó de pedra ou pedrisco limpo, através de varrição manual.
- Selagem com Argamassa ou Betume: Em vias de tráfego pesado ou grande declividade, a FISCALIZAÇÃO poderá exigir o rejuntamento com argamassa de cimento e areia (traço 1:3) ou, em casos específicos, rejunte asfáltico, para evitar a lavagem do material das juntas pelas chuvas.

### 4.21.5 CONTROLE DE ACEITAÇÃO

A inspeção verificará:

- Regularidade Superficial: Não serão aceitos "dentes" ou degraus entre pedras vizinhas superiores a 5 mm.
- Alinhamento das Juntas: As fileiras devem manter-se retas e paralelas.
- Estabilidade: Qualquer pedra que apresentar balanço sob pressão deve ser retirada, o coxim recomposto e a pedra reassentada.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 4.22 MISTURAS ASFÁLTICAS PARA PAVIMENTAÇÃO

As misturas asfálticas são compostas pela combinação de agregados graduados e um ligante betuminoso, processados de forma a garantir estabilidade, durabilidade e flexibilidade ao pavimento. Devem atender rigorosamente às normas do DNIT e da ABNT.

#### 4.22.1 CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ)

O CBUQ é a mistura executada em usinas apropriadas, composta por agregado graduado, material de enchimento (filler) e cimento asfáltico de petróleo (CAP), espalhada e compactada a quente.

- Temperatura: A mistura deve chegar ao local de aplicação em temperatura compatível com a compactação (geralmente entre 130°C e 150°C).
- Aplicação: Indicado para a recomposição de valas de drenagem e recapeamento de trechos extensos de vias asfálticas.
- Controle de Qualidade: Deve-se verificar o teor de betume, a graduação dos agregados e o grau de compactação final, que deve ser superior a 97% do projeto.

#### 4.22.2 MISTURA ASFÁLTICA PROCESSADA A FRIO (ASFALTO A FRIO)

Trata-se de uma mistura asfáltica pré-fabricada, que utiliza emulsões asfálticas especiais, permitindo a aplicação e compactação à temperatura ambiente.

- Função: Destina-se prioritariamente a serviços de "tapa-buracos" e fechamento imediato de pequenas aberturas em pavimentos asfálticos após reparos em redes de drenagem.
- Vantagens Operacionais: Permite o armazenamento em sacos ou pilhas e a aplicação mesmo em condições de humidade moderada, facilitando a logística de manutenção contínua.
- Estocagem: O material deve ser mantido em local seco e protegido, observando-se o prazo de validade do fabricante para garantir a trabalhabilidade da mistura.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 4.22.3 PINTURA DE LIGAÇÃO

Antes do lançamento de qualquer mistura asfáltica sobre uma base de betão ou asfalto antigo, é obrigatória a aplicação da pintura de ligação.

- Material: Emulsão asfáltica de ruptura rápida (RR-1C ou similar).
- Finalidade: Promover a aderência entre a camada existente e a nova camada de asfalto, evitando o descolamento ("pele de jacaré") e a infiltração de água na base.

### 4.22.4 MÉTODO EXECUTIVO DE RECOMPOSIÇÃO

Para garantir a qualidade técnica da reparação asfáltica em intervenções de drenagem, deve-se seguir o rito:

- Corte e Limpeza: Abertura de "janela" com bordas verticais e retas utilizando cortadora de pavimentos (disco diamantado).
- Preparação da Base: A base deve estar perfeitamente compactada e regularizada.
- Aplicação do Ligante: Pintura de ligação nas bordas e no fundo.
- Lançamento e Espalhamento: Colocação da mistura asfáltica com sobre-espessura para compensar a compactação.
- Compactação: Utilização de placa vibratória ou rolo compactador "tandem" até que a superfície fique nivelada com o pavimento envolvente, sem ressaltos ou depressões.

### 4.22.5 ACEITAÇÃO E VERIFICAÇÃO

Serão rejeitados os serviços que apresentarem:

- Segregação de agregados (superfície porosa com excesso de vazios).
- Acabamento "ondulado" ou fora de nível em relação ao pavimento antigo.
- Falta de aderência ou fissuras nas juntas de encontro.

## 4.23 BASES E SUB-BASES PARA PAVIMENTAÇÃO (BRITA GRADUADA E BICA CORRIDA)

As camadas de base e sub-base têm a função estrutural de distribuir os esforços verticais provenientes do tráfego para o subleito. Devem ser executadas com materiais

## PREFEITURA DE OURO PRETO

pétreos de elevada estabilidade e capacidade de suporte (CBR), atendendo às especificações do DNIT e da SUDECAP.

### 4.23.1 BRITA GRADUADA SIMPLES (BGS)

A Brita Graduada é uma mistura em central ou em pista, composta por uma combinação racional de britas (graúdas e miúdas) e pó de pedra, resultando numa granulometria bem distribuída que permite um elevado grau de compactação.

- Composição: Deve ser isenta de argila, matéria orgânica ou partículas friáveis.
- Aplicação: É a base por excelência para pavimentos de CBUQ e intertravados, oferecendo uma superfície rígida e estável.
- Execução: Deve ser espalhada em camadas com espessura máxima de 20 cm (solta) e compactada até atingir pelo menos 100% da densidade obtida no ensaio de Proctor Modificado.

### 4.23.2 BICA CORRIDA

A Bica Corrida é um material britado de graduação direta do britador, contendo uma mistura de diversas granulometrias, desde a brita graúda até o pó de pedra (fino).

- Função: Utilizada principalmente como camada de sub-base ou para regularização de subleitos em intervenções de manutenção de drenagem, onde se busca preenchimento de vazios e estabilização rápida.
- Vantagem: Oferece um excelente encunhamento (travamento mecânico entre as pedras de diferentes tamanhos), criando uma base densa.

### 4.23.3 PEDRA DE MÃO (RACHÃO) PARA ESTABILIZAÇÃO DE BASE

Em locais com solo saturado ou de baixa capacidade de carga (comuns em áreas de escavação profunda para drenagem), utiliza-se o rachão para criar uma "base de sacrifício".

- Aplicação: As pedras são lançadas e arranjadas manualmente ou mecanicamente, e os vazios são preenchidos com material mais fino (pedrisco ou bica corrida) para travamento.

### 4.23.4 MÉTODO EXECUTIVO DE COMPACTAÇÃO DE BASE

Para garantir que a base não ceda após a recomposição do pavimento:

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- **Humedecimento:** O material deve ser trabalhado próximo da sua Humidade Ótima. Material muito seco não compacta; material muito húmido "borracha".
- **Compactação Mecânica:** É obrigatório o uso de cilindro compactador vibratório ou placa vibratória pesada. Para valas estreitas onde o rolo não acede, deve-se utilizar o compactador de percussão ("sapo").
- **Verificação:** A base deve estar terminada com o nível exatamente abaixo da cota do revestimento final (asfalto ou pedra), respeitando a espessura de projeto para o acabamento.

### 4.23.5 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

Serão rejeitadas as bases que apresentarem:

- Sinais de instabilidade (elasticidade ou "borrachudo") sob a passagem de equipamentos.
- Presença de materiais orgânicos, restos de madeira ou lixo misturados à brita.
- Nivelamento deficiente que impeça a espessura correta do revestimento asfáltico ou do coxim das pedras.

### 4.24 ELEMENTOS METÁLICOS AUXILIARES

Todos os elementos metálicos auxiliares — incluindo, mas não se limitando a pregos, parafusos, abraçadeiras, grampos, cabos de aço e correntes — deverão ser fabricados em conformidade com as normas técnicas brasileiras pertinentes (ex: ABNT NBR ISO 898 para elementos de fixação).

- Os insumos devem apresentar:
- Integridade Estrutural: Isenção de deformações permanentes, fissuras, rebarbas ou danos físicos que comprometam sua seção transversal e resistência mecânica.
- Proteção Anticorrosiva: Deverão apresentar tratamento superficial adequado à classe de agressividade ambiental (CAA) da região (ex: galvanização a fogo, zincagem eletrolítica ou passivação), sendo terminantemente proibida a utilização de peças com sinais de oxidação ou corrosão superficial.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 4.24.1 ARAMES DE AMARRAÇÃO E FIXAÇÃO

Os arames (recozidos ou galvanizados) destinados à amarração de armaduras ou fixações temporárias devem atender à ABNT NBR 5589.

- Ductilidade: Devem apresentar flexibilidade adequada para permitir o manuseio e o aperto manual ou mecânico sem ruptura.
- Dimensionamento: O diâmetro nominal deve ser estritamente compatível com os esforços solicitados em projeto, garantindo o imobilismo das peças e a estabilidade do conjunto durante as etapas de montagem e concretagem.

### 4.24.2 ELEMENTOS DE SUSPENSÃO E TRAÇÃO

Cabos de aço e correntes deverão ser especificados conforme a carga de ruptura exigida, acompanhados de certificado de qualidade do fabricante quando solicitado pela fiscalização, observando as diretrizes da ABNT NBR ISO 2408.

## 4.25 FERRAMENTAL E EQUIPAMENTOS DE PEQUENO PORTE

### 4.25.1 PADRÕES DE QUALIDADE E SEGURANÇA

A CONTRATADA deverá prover a frente de serviço com ferramental manual e equipamentos auxiliares em quantidade e qualidade compatíveis com a demanda das atividades.

- Conformidade Normativa: Todos os itens deverão atender às especificações de segurança das normas NR-12 (Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos) e NR-18 (Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção).
- Integridade Física: É mandatória a utilização de ferramentas com cabos de madeira de lei ou material sintético de alta resistência, isentos de fissuras, farpas ou emendas, garantindo a fixação rígida (encabamento) entre a haste e a extremidade de trabalho.

Este item é considerado insumo de natureza acessória, não sendo objeto de medição individualizada. Todos os custos diretos e indiretos — incluindo aquisição, manutenção, reposição, transporte e guarda — deverão estar contemplados nos preços unitários dos serviços constantes na planilha orçamentária.



## **PREFEITURA DE OURO PRETO**

### **4.25.2 DESCRIÇÃO DOS INSUMOS AUXILIARES**

Entendem-se como inclusos neste item todos os instrumentos necessários à execução plena dos serviços, tais como:

- Ferramentas de Impacto e Escavação: Marretas, martelos, picaretas, pás, enxadas e alavancas em aço forjado.
- Corte e Ajuste: Talhadeiras, ponteiros, serras manuais, chaves de aperto e alicates.
- Equipamentos de Apoio: Carrinhos de mão reforçados, soquetes manuais, compactadores de pequeno porte, além de mangueiras, extensões elétricas com isolamento duplo e cabos de alimentação protegidos.
- Aferição e Marcação: Trenas metálicas, níveis de bolha, fios de prumo e esquadros metálicos, devendo estes ser mantidos limpos e com escalas perfeitamente legíveis.

### **4.25.3 MANUTENÇÃO E REJEIÇÃO DE MATERIAIS**

Todo o acervo de ferramentas deverá ser mantido em perfeito estado de conservação e limpeza.

- Fiscalização: A Fiscalização da Obra reserva-se o direito de rejeitar e exigir a substituição imediata de qualquer ferramenta considerada inadequada, desgastada pelo uso excessivo, improvisada ou que apresente riscos à integridade dos colaboradores e à qualidade do acabamento final.
- Substituição: Itens danificados ou extraviados deverão ser repostos pela CONTRATADA no prazo máximo de 24 (vinte e quatro) horas, para que não haja prejuízo ao cronograma físico da obra.

### **4.26 SINALIZAÇÃO PROVISÓRIA, ISOLAMENTO E ADVERTÊNCIA**

Todos os dispositivos auxiliares de sinalização provisória necessários à segurança do canteiro e das frentes de serviço — tais como cones, cavaletes, fitas zebrada, balizadores, placas provisórias e dispositivos refletivos — deverão atender às normas técnicas vigentes, às diretrizes da SUDECAP e às exigências do órgão gestor da via.

Os dispositivos deverão ser mantidos:

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- Visíveis;
- Íntegros;
- Posicionados corretamente;
- Adequados às condições de tráfego e circulação de pedestres.

A sinalização deverá ser ajustada sempre que houver alteração na frente de serviço ou nas condições operacionais.

### 4.27 ENERGIA ELÉTRICA, CABOS E EXTENSÕES PROVISÓRIAS

As instalações elétricas provisórias deverão ser executadas de forma segura, com cabos dimensionados corretamente, protegidos contra danos mecânicos, umidade e sobrecargas.

As extensões, quadros provisórios e conexões deverão:

- Atender às normas da ABNT;
- Possuir isolamento adequado;
- Dispor de dispositivos de proteção quando aplicável.

É vedada a utilização de ligações improvisadas ou em desacordo com as normas de segurança.

### 4.28 SUBSTITUIÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

A substituição de materiais, insumos ou equipamentos especificados somente será admitida em caráter excepcional, mediante solicitação formal da CONTRATADA, devidamente justificada e apresentada em tempo hábil à FISCALIZAÇÃO.

A solicitação deverá ser instruída, obrigatoriamente, com:

- comprovação documental de equivalência técnica, funcional, normativa e de desempenho;
- atendimento integral às normas técnicas aplicáveis;
- análise comparativa de custos;
- compatibilidade com os projetos e com as condições contratuais.

A substituição somente poderá ser efetivada após anuência expressa e formal da Administração, sendo vedada qualquer alteração unilateral, tácita ou presumida.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

# 5 MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

O presente capítulo estabelece os critérios técnicos, operacionais e de controle aplicáveis aos serviços de movimentação de terra necessários à execução das atividades de conservação, limpeza, manutenção, recuperação e adequação da rede de drenagem pluvial urbana, bem como às intervenções correlatas em vias públicas, passeios, dispositivos de drenagem, áreas adjacentes e infraestruturas associadas.

Entendem-se como serviços de movimentação de terra, para os fins deste Memorial Descritivo, todas as operações que envolvem a escavação, remoção, carga, transporte, descarga, estocagem temporária, reaterro, apiloamento, compactação e conformação final de solos e materiais, sejam eles naturais ou resultantes de intervenções antrópicas anteriores, independentemente do método executivo adotado (manual ou mecanizado).

Os serviços de movimentação de terra constituem etapa estrutural e condicionante para o desempenho adequado dos sistemas de drenagem pluvial, uma vez que interferem diretamente:

- na geometria hidráulica dos dispositivos;
- na estabilidade das escavações, valas e taludes;
- na integridade de redes enterradas existentes;
- no comportamento do solo de fundação e de apoio;
- na durabilidade das obras executadas;
- na segurança dos trabalhadores e do entorno urbano.

Todas as operações deverão ser executadas de forma planejada, controlada e sequencial, observando rigorosamente as condições locais de solo, nível freático, interferências existentes, regime de chuvas, características urbanas e restrições operacionais, não sendo admitidas execuções improvisadas, desordenadas ou em desacordo com as boas práticas de engenharia.

A CONTRATADA será integralmente responsável pela escolha e adoção dos métodos executivos mais adequados a cada situação específica, respondendo técnica, civil e administrativamente por:

- instabilidades de taludes ou paredes de escavação;
- recalques, deslizamentos ou colapsos;
- danos a edificações vizinhas, pavimentos, passeios e dispositivos existentes;
- interferências ou avarias em redes públicas ou privadas;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- acidentes de trabalho ou riscos à coletividade.

Os serviços deverão atender, obrigatoriamente, às disposições deste Memorial Descritivo, aos projetos aprovados, às orientações da FISCALIZAÇÃO e às normas técnicas aplicáveis, em especial, mas não se limitando a:

- ABNT NBR 12266 – Projeto e execução de valas para assentamento de tubulações;
- ABNT NBR 6484 – Sondagens de simples reconhecimento com SPT (como referência geotécnica);
- ABNT NBR 7182 – Ensaio de compactação de solos;
- ABNT NBR 7181 – Análise granulométrica;
- ABNT NBR 9603 – Execução de aterros;
- ABNT NBR 11682 – Estabilidade de taludes;
- Cadernos Técnicos e Composições SETOP e SINAPI;
- Caderno de Encargos da SUDECAP – Serviços de Terraplenagem e Movimentação de Terra;
- NR-01, NR-06, NR-18 e NR-22, no que couber;
- legislação ambiental e urbana vigente;
- diretrizes e determinações da FISCALIZAÇÃO.

Ressalta-se que, em função das características físicas dos materiais escavados ou removidos, ocorre, de forma inerente ao processo, a variação de volume aparente entre as situações de material “in situ”, material escavado, material transportado e material reaproveitado em reaterros. Tal fenômeno, tecnicamente denominado empolamento ou contração, será tratado de forma explícita neste capítulo e em Nota Técnica específica, de modo a garantir coerência entre execução, medição, transporte e pagamento dos serviços, conforme os critérios adotados pela Prefeitura Municipal de Ouro Preto.

Os serviços de movimentação de terra somente serão considerados concluídos quando atendidas simultaneamente:

- as condições geométricas e altimétricas definidas em projeto;
- os requisitos de estabilidade e segurança;
- os parâmetros de compactação e desempenho especificados;
- a recomposição adequada das áreas afetadas;
- a aceitação formal pela FISCALIZAÇÃO.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

Os serviços de movimentação de terra compreendem o conjunto amplo, contínuo e tecnicamente indissociável de operações necessárias à modificação controlada das condições naturais ou previamente existentes do terreno, visando à implantação, adequação, recomposição, estabilização e funcionalização das obras e intervenções previstas neste contrato, em especial aquelas relacionadas aos sistemas de drenagem pluvial urbana, infraestrutura associada, obras complementares e recomposição das áreas afetadas.

Este grupo de serviços possui caráter **estrutural, geotécnico, funcional, ambiental e operacional**, constituindo etapa essencial para a correta execução das obras, para a durabilidade das estruturas implantadas, para a estabilidade do maciço de solo remanescente e para a restituição das condições urbanísticas e ambientais das áreas de intervenção.

Os serviços de movimentação de terra abrangem, de forma não exaustiva, porém obrigatória quando aplicável:

- escavações manuais e mecanizadas, em solos de qualquer natureza, inclusive solos compactados, solos saturados, materiais inconsolidados, solos residuais e solos previamente remanejados;
- escavações em áreas confinadas, urbanizadas ou com interferências;
- demolições associadas à liberação de áreas para escavação;
- carga, transporte interno e transporte externo de materiais escavados, demolidos, excedentes, reaproveitáveis ou destinados à disposição final;
- formação, conformação, regularização e estabilização de cortes, valas, cavas e plataformas;
- reaterros manuais ou mecanizados;
- apiloamento, compactação e recomposição do terreno;
- manejo, acondicionamento, empilhamento temporário e destinação de materiais;
- recomposição geométrica e altimétrica das áreas afetadas;
- controle tecnológico, quando exigido;
- e todas as operações auxiliares, complementares e necessárias à perfeita execução dos serviços.

A movimentação de terra não se limita à simples retirada ou reposição de material, devendo ser entendida como um **processo técnico integrado**, cujo desempenho influencia diretamente:

- a estabilidade das estruturas de drenagem;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- a integridade de pavimentos, passeios e dispositivos urbanos;
- o comportamento hidráulico do sistema implantado;
- a segurança de trabalhadores, usuários da via e edificações adjacentes;
- a durabilidade das obras executadas;
- e o atendimento às exigências ambientais e urbanísticas.

Os serviços de movimentação de terra deverão ser executados de forma contínua, coordenada e tecnicamente compatibilizada, sendo vedada a fragmentação artificial das operações com a finalidade de justificar medições, pagamentos ou interpretações isoladas.

Consideram-se inerentes e indissociáveis aos serviços de movimentação de terra:

- a mobilização e desmobilização de equipamentos;
- a escolha e operação de métodos executivos adequados às condições locais;
- a adoção de técnicas construtivas compatíveis com o meio urbano;
- a proteção de taludes, escavações e áreas adjacentes;
- o controle de instabilidades, recalques e deformações;
- a prevenção de erosões, desagregações e carreamento de material;
- o controle de interferências com redes existentes;
- e a recomposição final das áreas afetadas.

Nenhuma dessas atividades ensejará medição ou pagamento em separado, salvo quando expressamente previsto em item específico da planilha orçamentária.

Os serviços serão executados predominantemente em ambiente urbano consolidado, frequentemente caracterizado por:

- tráfego de veículos e pedestres;
- proximidade de edificações;
- presença de redes de infraestrutura subterrânea;
- restrições geométricas e espaciais;
- exigências de segurança, sinalização e controle de acesso;
- e necessidade de manutenção da funcionalidade mínima do entorno.

Dessa forma, a CONTRATADA deverá adotar métodos executivos compatíveis com essas condições, sendo integralmente responsável por:

- planejar a sequência de execução dos serviços;
- garantir a estabilidade das escavações;
- evitar danos a estruturas existentes;
- manter condições seguras de circulação;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- e assegurar o cumprimento das normas técnicas e legais aplicáveis.

### 5.1 RESPONSABILIDADE TÉCNICA E OPERACIONAL

A CONTRATADA será integralmente responsável:

- pelo planejamento técnico da movimentação de terra;
- pela definição dos métodos executivos;
- pela compatibilização com as etapas subsequentes da obra;
- pela estabilidade temporária e definitiva das áreas escavadas e reaterradas;
- pela correta execução dos serviços, independentemente das condições locais encontradas;
- pela proteção de terceiros, do patrimônio público e privado e do meio ambiente;
- e pela destinação ambientalmente adequada dos materiais excedentes.

A eventual existência de projetos, croquis, sondagens ou levantamentos não exime a CONTRATADA da responsabilidade por verificar in loco as condições reais do terreno.

### 5.2 ESCAVAÇÕES E DEMOLIÇÕES ASSOCIADAS

Os serviços de escavações e demolições associadas compreendem o conjunto de operações técnicas necessárias à remoção controlada de solos, materiais inconsolidados, pavimentos, estruturas, elementos construtivos e demais interferências físicas existentes, com a finalidade de viabilizar a implantação, manutenção, substituição ou recomposição das obras previstas neste contrato, em especial aquelas relacionadas às redes de drenagem, dispositivos complementares e infraestrutura urbana correlata.

Para fins deste memorial, considera-se que **escavações e demolições constituem etapas técnica e operacionalmente integradas**, uma vez que, no contexto urbano, a execução de escavações pressupõe, de forma recorrente, a prévia ou concomitante remoção de pavimentos, estruturas superficiais ou elementos construtivos existentes, não sendo admissível sua dissociação artificial para efeitos de execução, medição ou responsabilização.

Estão compreendidos nos serviços de escavações e demolições associadas, quando aplicável:

- a remoção de pavimentos rígidos ou flexíveis;
- a demolição manual ou mecanizada de concreto simples ou armado;



## PREFEITURA DE OURO PRETO

- a retirada de guias, meios-fios, sarjetas, calçadas e elementos pré-moldados;
- a demolição de cercas, muros, muretas, dispositivos de contenção e apoios provisórios;
- a escavação de solos naturais, compactados ou previamente remanejados;
- a escavação de valas, cavas, poços, caixas e nichos;
- a escavação em áreas confinadas ou com restrição geométrica;
- a escavação em presença de lençol freático ou solos saturados;
- o afastamento, empilhamento temporário e acondicionamento dos materiais;
- e todas as operações auxiliares necessárias à completa execução dos serviços.

Consideram-se igualmente incluídas todas as atividades preparatórias e complementares, ainda que não explicitamente descritas nos itens orçamentários, desde que necessárias à execução correta e segura das escavações e demolições.

### 5.2.1 MÉTODOS EXECUTIVOS

As escavações e demolições poderão ser executadas por meios manuais, mecanizados ou mistos, conforme:

- as características do material a ser removido;
- as dimensões e profundidades das escavações;
- as condições geométricas do local;
- a proximidade de edificações e infraestruturas existentes;
- as restrições urbanísticas e operacionais;
- e as determinações da FISCALIZAÇÃO.

A escolha do método executivo caberá exclusivamente à CONTRATADA, que assumirá integral responsabilidade técnica pelos resultados obtidos, devendo garantir:

- a estabilidade temporária e definitiva das escavações;
- a integridade das estruturas adjacentes;
- a segurança dos trabalhadores e de terceiros;
- e o atendimento às normas técnicas e legais vigentes.

A adoção de métodos inadequados, ainda que aceitos em caráter excepcional, não exime a CONTRATADA das responsabilidades decorrentes de danos, recalques, instabilidades ou patologias.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 5.2.2 CLASSIFICAÇÃO E CONDIÇÕES DO MATERIAL ESCAVADO OU DEMOLIDO

Os materiais removidos em decorrência das escavações e demolições poderão apresentar naturezas diversas, incluindo, mas não se limitando a:

- solos naturais;
- solos compactados artificialmente;
- materiais de aterro;
- pavimentos;
- concreto simples;
- concreto armado;
- alvenarias;
- materiais mistos;
- resíduos de construção e demolição.

A CONTRATADA deverá considerar, para todos os efeitos técnicos e financeiros, que:

- os materiais poderão apresentar heterogeneidade;
- poderão ocorrer variações significativas ao longo do trecho;
- poderão existir materiais de difícil remoção;
- e poderão ser identificadas interferências não previstas.

Tais condições **não ensejarão reajustes, aditivos ou pleitos adicionais**, devendo ser consideradas como inerentes aos serviços de escavação e demolição em ambiente urbano.

### 5.2.3 INTERFERÊNCIAS E REDES EXISTENTES

Antes do início das escavações e demolições, a CONTRATADA deverá:

- identificar, localizar e proteger redes existentes;
- adotar procedimentos seguros para execução em proximidade de interferências;
- comunicar imediatamente à FISCALIZAÇÃO qualquer divergência entre o projeto e as condições encontradas.

Eventuais danos causados a redes públicas ou privadas serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA, incluindo custos de reparo, recomposição e indenizações.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 5.2.4 AFASTAMENTO, EMPILHAMENTO E ACONDICIONAMENTO DOS MATERIAIS

Os materiais resultantes das escavações e demolições deverão ser:

- afastados das bordas das escavações em distância segura;
- empilhados de forma ordenada, quando houver reaproveitamento;
- acondicionados de modo a evitar desagregação, carreamento ou dispersão;
- mantidos em condições que não comprometam a segurança ou o meio ambiente.

O afastamento e empilhamento dos materiais constituem **parte integrante dos serviços**, não ensejando pagamento adicional, salvo quando expressamente previsto em item específico da planilha orçamentária.

### 5.2.5 ESTABILIDADE DE VALAS, TALUDES E ESCAVAÇÕES

A estabilidade das valas, taludes e demais escavações constitui requisito técnico essencial para a segurança dos trabalhadores, a integridade das estruturas existentes, a preservação do entorno urbano e a adequada execução dos serviços de movimentação de terra, devendo ser assegurada durante todas as fases da obra, desde a abertura da escavação até sua completa recomposição e liberação final. A CONTRATADA deverá adotar, previamente e ao longo da execução, todas as medidas técnicas necessárias para evitar desmoronamentos, rupturas, recalques, escorregamentos, fissurações, solapamentos de base e quaisquer outros processos de instabilidade, independentemente da profundidade, extensão ou método construtivo empregado.

A definição das inclinações dos taludes, dos sistemas de contenção provisória e das soluções de escoramento deverá considerar, de forma integrada, a natureza e a estratigrafia dos solos encontrados, o nível do lençol freático, as condições de drenagem superficial e subterrânea, as cargas atuantes no entorno, a proximidade de edificações, muros, pavimentos, fundações, postes, árvores, redes subterrâneas e demais interferências, bem como a duração prevista da escavação aberta. Em ambientes urbanos consolidados, como é o caso das áreas históricas e de ocupação densa, deverá prevalecer sempre o critério mais conservador de estabilidade.

As escavações executadas com taludes naturais somente serão admitidas quando comprovadamente compatíveis com as características geotécnicas do solo e com as condições de segurança, devendo as inclinações adotadas atender, no mínimo, às

## PREFEITURA DE OURO PRETO

recomendações das normas técnicas aplicáveis, dos manuais de engenharia geotécnica e dos cadernos de encargos oficiais, especialmente aqueles adotados pela Administração Pública. Sempre que as condições de espaço, segurança ou interferências não permitirem taludes estáveis, deverão ser empregados sistemas adequados de escoramento ou contenção provisória.

Os escoramentos de valas e escavações deverão ser dimensionados, executados, mantidos e removidos de forma a garantir estabilidade permanente durante todo o período de utilização, considerando esforços horizontais do solo, sobrecargas acidentais, tráfego de veículos, vibrações, variações de umidade e eventuais pressões hidrostáticas. Poderão ser utilizados escoramentos em madeira, metálicos, mistos ou sistemas industrializados, desde que tecnicamente adequados e previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO. É vedada a utilização de escoramentos improvisados, subdimensionados ou em mau estado de conservação.

A montagem dos escoramentos deverá acompanhar o avanço da escavação, não sendo permitida a abertura de trechos além do que possa ser imediatamente estabilizado. Da mesma forma, a desmontagem somente poderá ocorrer de forma gradual e controlada, simultaneamente à execução dos reaterros, compactação e recomposição, de modo a não comprometer a estabilidade das paredes e do fundo da escavação.

Nas escavações sujeitas à presença de água, seja por afloramento do lençol freático, infiltrações laterais ou águas pluviais, deverão ser adotadas medidas específicas de drenagem e rebaixamento provisório, de forma a reduzir pressões neutras, evitar erosões internas e garantir condições adequadas de trabalho e estabilidade. O simples bombeamento superficial não será considerado solução suficiente quando houver risco de instabilidade do maciço escavado.

A CONTRATADA deverá realizar inspeções permanentes das escavações, especialmente após chuvas, interrupções prolongadas dos serviços, variações significativas de carga no entorno ou qualquer evento que possa alterar as condições iniciais de estabilidade. A identificação de fissuras, trincas, abatimentos, surgência de água, deslocamentos ou qualquer outro indício de instabilidade implicará a imediata paralisação dos serviços naquele trecho, adoção de medidas corretivas e comunicação à FISCALIZAÇÃO.

É expressamente proibido o trânsito, armazenamento de materiais, posicionamento de equipamentos ou deposição de cargas junto às bordas das escavações, salvo quando tecnicamente justificado e autorizado pela FISCALIZAÇÃO, respeitando-se afastamentos

## PREFEITURA DE OURO PRETO

mínimos de segurança compatíveis com a profundidade e o tipo de solo. A circulação de pedestres e veículos nas proximidades deverá ser devidamente controlada, sinalizada e, quando necessário, desviada.

A estabilidade das escavações deverá ser mantida independentemente de medições, prazos contratuais ou condições climáticas, sendo de inteira responsabilidade da CONTRATADA a adoção de todos os meios técnicos, humanos e materiais necessários para esse fim. Eventuais danos a estruturas existentes, vias públicas, redes de infraestrutura ou propriedades vizinhas decorrentes de instabilidade das escavações serão integralmente imputados à CONTRATADA, sem prejuízo das sanções contratuais cabíveis.

Somente serão autorizadas as etapas subsequentes dos serviços quando as escavações apresentarem condições plenas de estabilidade, segurança e conformidade técnica, devidamente verificadas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO.

### 5.2.6 RESPONSABILIDADE AMBIENTAL E DESTINAÇÃO DOS MATERIAIS

A CONTRATADA será responsável por:

- prevenir impactos ambientais;
- evitar lançamento de materiais em vias públicas ou corpos d'água;
- garantir a destinação adequada dos materiais não reaproveitáveis;
- cumprir integralmente a legislação ambiental vigente.

### 5.3 CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL ESCAVADO, DEMOLIDO OU REMOVIDO

Os serviços de transporte, carga, descarga e manuseio de materiais compreendem o conjunto de operações técnicas, logísticas e operacionais necessárias à movimentação interna e externa de materiais de qualquer natureza, associados às etapas de escavação, demolição, remoção, reaproveitamento, reaterro, recomposição e destinação final dos resíduos e insumos empregados na obra.

Este item abrange, de forma indissociável, o transporte de materiais **dentro do canteiro, entre frentes de serviço, até áreas de bota-fora, aterros licenciados, áreas de destinação ambientalmente adequada**, bem como o transporte de materiais novos, reaproveitados ou reciclados necessários à execução dos serviços previstos no memorial e na planilha orçamentária.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

O transporte constitui etapa essencial da movimentação de terra e dos serviços correlatos, sendo considerado **serviço acessório obrigatório**, ainda que não explicitamente discriminado como item específico de medição, salvo quando previsto de forma expressa na planilha contratual.

### 5.3.1 ABRANGÊNCIA E TIPOS DE MATERIAIS TRANSPORTADOS

Estão compreendidos neste item, sem se limitar a:

- materiais provenientes de escavações em solo natural, solos alterados, solos moles, solos saturados ou solos contaminados, quando aplicável;
- materiais provenientes de demolições manuais ou mecanizadas, incluindo concreto simples, concreto armado, alvenarias, pavimentos, meios-fios, guias, revestimentos e estruturas diversas;
- materiais reaproveitáveis, tais como pedras polidricas, guias, meios-fios, blocos, elementos pré-moldados e similares;
- materiais destinados a reaterros, reenchimentos, regularizações e apiloamentos;
- materiais novos fornecidos para execução da obra;
- resíduos da construção civil classificados conforme legislação ambiental vigente.

Todos os materiais deverão ser manuseados, acondicionados e transportados de forma a preservar suas características, evitar perdas, dispersões, contaminações e danos ao meio ambiente, às vias públicas e às áreas adjacentes.

### 5.3.2 CICLO DE TRANSPORTE E FATORES DE INFLUÊNCIA

A eficiência técnica do transporte deve considerar o ciclo completo definido pelos manuais técnicos de custos (SICRO/SINAPI): Carga → Percurso com Carga → Descarga → Percurso de Retorno.

- **Fator de Eficiência e Rampa:** Em Ouro Preto, devido à topografia acidentada, o planejamento deve considerar coeficientes de redução de produtividade para rampas superiores a 12% e vias com raios de curvatura reduzidos.
- **Velocidade de Percurso:** Deve observar os limites urbanos e as condições do pavimento (asfalto, paralelepípedo ou polidrico), conforme as tabelas de "Vias Urbanas Pavimentadas" do SICRO.
- **Fator de Carga (Empolamento):** Para fins de logística e dimensionamento de frota, o volume transportado deve considerar o índice de empolamento do solo

## PREFEITURA DE OURO PRETO

(aumento de volume pós-escavação), variando conforme a classificação do material (solo, rocha ou entulho).

Material	Estado	Empolamento (sugerido)
Solo Comum	Seco / Natural	25%
Solo Argiloso	Saturado / Barro	35%
Rocha Alterada	Fragmentada	40%
Entulho de Obra	Heterogêneo	30%
Pedras / Meio-fios	Desmontados	45%

### 5.3.2.1 CLASSIFICAÇÃO DE VIAS E DESEMPENHO OPERACIONAL (METODOLOGIA SICRO)

O desempenho da frota de transporte é condicionado pela tipologia da via e pelo ambiente geográfico onde o serviço é executado. O SICRO estabelece parâmetros de velocidade média que devem ser rigorosamente observados para o cálculo de produtividade e controle de custos.

#### 5.3.2.1.1 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS PARA FINS DE VELOCIDADE

O sistema SICRO segmenta as vias em três categorias principais, baseadas na resistência ao rolamento e na conservação do leito:

- Via Pavimentada:** Vias que possuem revestimento asfáltico (CBUQ, TSD), concreto, ou pavimentos intertravados e pétreos (paralelepípedo/poliédrico). Oferecem menor resistência ao rolamento, permitindo ciclos mais rápidos, desde que mantidas as condições de conservação.
- Via Revestida (Cascalhada):** Vias sem pavimentação definitiva, mas que receberam camada de revestimento primário (cascalho, bica corrida ou brita graduada). O desempenho é reduzido devido à maior trepidação e necessidade de velocidades moderadas para preservar a suspensão dos veículos.
- Via em Leito Natural:** Vias de terra sem qualquer beneficiamento. Estão sujeitas a grandes variações de desempenho conforme as condições climáticas (lama ou poeira excessiva), apresentando a menor produtividade do sistema.



## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 5.3.2.1.2 *DIFERENCIAÇÃO DE DESEMPENHO: ÁREAS URBANAS VS. ÁREAS RURAIS*

O SICRO diferencia o desempenho operacional pelo ambiente de tráfego, fator determinante para o tempo de ciclo em cidades históricas:

- **Área Rural:** Caracteriza-se por percursos com poucas interrupções, permitindo velocidades constantes próximas ao limite do equipamento.
- **Área Urbana (Contexto Ouro Preto):** O desempenho é severamente impactado por:
  - Interseções frequentes e densidade de tráfego;
  - Presença de pedestres e veículos leves em vias estreitas;
  - Geometria viária (raios de curvatura reduzidos e rampas);
  - Restrições de manobra para veículos pesados.

### 5.3.2.1.3 *TABELAS DE VELOCIDADES MÉDIAS DE PERCURSO*

De acordo com os parâmetros do SICRO para caminhões basculantes e de carga, as velocidades médias adotadas para o cálculo de composições são as seguintes:

Classificação da Via	Ambiente	Velocidade Carregado	Velocidade Vazio
Pavimentada	Urbano	30 km/h	40 km/h
Pavimentada	Rural	45 km/h	60 km/h
Revestida	Urbano / Rural	25 km/h	35 km/h
Leito Natural	Urbano / Rural	15 km/h	25 km/h

### 5.3.3 **TRANSPORTE INTERNO NO CANTEIRO E ENTRE FRENTES DE SERVIÇO**

O transporte interno compreende todas as movimentações realizadas dentro da área de intervenção, incluindo:

- deslocamento de materiais escavados até áreas temporárias de estocagem;
- movimentação de materiais entre frentes de serviço distintas;
- transporte para áreas de reaproveitamento interno;
- redistribuição de materiais para reaterros e recomposições.

O transporte interno poderá ser executado manualmente, por carrinhos, pás carregadeiras, retroescavadeiras, caminhões basculantes ou outros equipamentos compatíveis, conforme as condições do terreno, volumes envolvidos e orientações da FISCALIZAÇÃO.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

Todos os custos relativos ao transporte interno são considerados inerentes aos preços unitários dos serviços principais, não cabendo medição ou pagamento em separado, salvo previsão expressa em contrário.

### 5.3.4 TRANSPORTE EXTERNO DE MATERIAIS

O transporte externo compreende o deslocamento de materiais para fora da área de intervenção, incluindo, obrigatoriamente:

- transporte de materiais demolidos ou escavados até áreas de bota-fora autorizadas;
- transporte até aterros licenciados ou unidades de destinação ambientalmente adequada;
- transporte de materiais não reaproveitáveis;
- transporte de materiais reaproveitáveis para áreas de estoque externo, quando autorizado;
- transporte de materiais novos desde fornecedores até o local da obra, quando não previsto em item específico.

O transporte externo deverá ser realizado por veículos adequados ao tipo e volume do material transportado, devidamente licenciados, em conformidade com a legislação de trânsito, ambiental e trabalhista vigente.

#### 5.3.4.1 CLASSIFICAÇÃO DO TRANSPORTE POR DISTÂNCIA MÉDIA (DMT)

- **Transporte Local (DMT  $\leq 1$  km):** Utilizado para remanejamento de materiais dentro da mesma região ou para bota-fora de apoio imediato. Unidade: m<sup>3</sup>.
- **Transporte de Longa Distância (DMT > 1 km):** Calculado pelo produto do volume empolado pela distância média percorrida. Unidade: m<sup>3</sup>\km.

#### 5.3.4.2 EQUIPAMENTOS E DIMENSIONAMENTO DE FROTA

A CONTRATADA deverá apresentar plano de logística compatível com os diâmetros das vias de Ouro Preto:

- **Caminhões Basculantes (6 m<sup>3</sup> a 12 m<sup>3</sup>):** Para solos e agregados. Obrigatória a vedação da caçamba e uso de lona.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- **Caminhões Munck / Guindautos:** Imprescindíveis para o transporte de tubos de concreto (PA-1, PA-2, etc.) e aduelas, visando evitar trincas estruturais no manuseio.
- **Equipamentos de Carga:** O dimensionamento deve garantir que o tempo de carga (t) não ultrapasse 5 minutos por caminhão de 10 m<sup>3</sup>, utilizando retroescavadeiras ou pás carregadeiras em bom estado de conservação.

### 5.3.5 CARGA E DESCARGA DOS MATERIAIS

As operações de carga e descarga compreendem todas as atividades necessárias ao correto acondicionamento dos materiais nos veículos de transporte e sua posterior retirada, incluindo:

- carregamento manual ou mecanizado;
- organização da carga de forma segura e estável;
- utilização de equipamentos auxiliares quando necessário;
- descarregamento controlado no destino final.

A carga deverá respeitar os limites de capacidade dos veículos, sendo vedado o transporte com sobrecarga, materiais soltos ou sem contenção adequada.

Os serviços de carga e descarga são considerados **parte integrante do transporte**, não gerando direito a medição ou pagamento específico, salvo quando explicitamente previsto na planilha orçamentária.

### 5.3.6 MANUSEIO, ACONDICIONAMENTO E PROTEÇÃO DOS MATERIAIS

Durante todas as etapas de movimentação, os materiais deverão ser manuseados de forma a:

- evitar perdas volumétricas indevidas;
- impedir dispersão de partículas nas vias públicas;
- prevenir danos a pavimentos, passeios, redes existentes e áreas adjacentes;
- assegurar condições adequadas de segurança aos trabalhadores e terceiros.

Materiais pulverulentos deverão ser transportados com cobertura adequada. Materiais reaproveitáveis deverão ser acondicionados de modo a preservar sua integridade.

## **PREFEITURA DE OURO PRETO**

### **5.3.7 SEGURANÇA DO TRABALHO E PROTEÇÃO AMBIENTAL**

A CONTRATADA deverá observar rigorosamente:

- as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, em especial a NR-01 e a NR-18;
- as normas de segurança relativas à operação de máquinas e veículos;
- as exigências ambientais quanto à destinação de resíduos da construção civil;
- as determinações dos órgãos municipais competentes.

É de responsabilidade exclusiva da CONTRATADA qualquer dano ambiental, urbano ou patrimonial decorrente de transporte inadequado, vazamentos, quedas de material ou destinação irregular.

### **5.3.8 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

Salvo quando expressamente previsto na planilha orçamentária, os serviços de transporte, carga, descarga e manuseio de materiais:

- não serão objeto de medição específica;
- são considerados inclusos nos preços unitários dos serviços de escavação, demolição, remoção, reaterro, recomposição ou fornecimento de materiais;
- englobam todas as distâncias necessárias à execução adequada do serviço, inclusive transporte externo.

Quando houver item específico de transporte, a medição será realizada conforme a unidade definida na planilha, após aceitação formal pela FISCALIZAÇÃO.

### **5.3.9 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO**

Os serviços serão considerados aceitos quando:

- realizados em conformidade com este memorial e com a planilha contratual;
- não houver danos às áreas públicas ou privadas;
- a destinação final dos materiais estiver devidamente comprovada, quando exigido;
- as áreas de intervenção estiverem limpas, organizadas e liberadas.

### **5.3.10 NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS**

- Cadernos de Encargos do SETOP, SUDECAP e SINAPI;
- ABNT NBR 10004 – Classificação de resíduos sólidos;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- ABNT NBR 15112 a 15116 – Resíduos da construção civil;
- Normas Regulamentadoras do MTE, especialmente NR-01 e NR-18;
- Legislação ambiental federal, estadual e municipal vigente;
- Código de Trânsito Brasileiro;
- Orientações e determinações da FISCALIZAÇÃO.

### 5.4 REATERROS, APILOAMENTO E COMPACTAÇÃO

Os serviços de reaterros, apiloamento e compactação compreendem o conjunto de operações técnicas destinadas ao preenchimento, recomposição, regularização e estabilização de escavações, valas, cavas, cortes, áreas rebaixadas e demais volumes resultantes das atividades de movimentação de terra, implantação de redes, fundações, dispositivos de drenagem, estruturas enterradas e obras correlatas.

Esses serviços têm por finalidade restabelecer as condições geométricas, estruturais e funcionais do terreno, assegurando a estabilidade das obras executadas, a durabilidade das infraestruturas implantadas e o adequado desempenho dos pavimentos, estruturas e dispositivos apoiados ou sobrepostos às áreas reaterradas.

Os reaterros e compactações constituem etapas indissociáveis da movimentação de terra, devendo ser executados de forma criteriosa, controlada e compatível com as condições geotécnicas locais, o tipo de obra, o nível de solicitação futura e as exigências do projeto, do memorial descritivo e da planilha orçamentária.

#### 5.4.1 MATERIAIS ADMISSÍVEIS PARA REATERRO

Os materiais utilizados em reaterros deverão ser previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO e apresentar características compatíveis com a finalidade do serviço, sendo admitidos, conforme o caso:

- solos naturais provenientes de escavações, desde que isentos de materiais orgânicos, resíduos, entulhos, raízes, turfa, lama, materiais expansivos ou contaminados;
- solos selecionados, empréstimos ou materiais granulados, quando especificado ou exigido pelas condições de desempenho;
- materiais reaproveitáveis provenientes da própria obra, desde que atendam às condições técnicas de granulometria, plasticidade e resistência;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- materiais granulares, como brita, areia grossa ou misturas graduadas, especialmente em reaterros de valas, redes de drenagem e áreas sujeitas a cargas concentradas.

É expressamente vedada a utilização de materiais contendo lixo, resíduos da construção civil não tratados, solos orgânicos, solos excessivamente saturados, materiais pulverulentos instáveis ou qualquer material que comprometa a compactação, a estabilidade ou a durabilidade do reaterro.

### 5.4.2 PREPARAÇÃO DAS SUPERFÍCIES E DAS ÁREAS DE REATERRO

Antes do início dos serviços de reaterro, as superfícies de apoio deverão estar devidamente preparadas, limpas e regularizadas, devendo ser removidos materiais soltos, lama, detritos, restos de escavação, água acumulada e quaisquer elementos que possam prejudicar a aderência e o desempenho do material de reenchimento.

Quando houver presença de água, deverão ser adotadas medidas de drenagem provisória ou rebaixamento do lençol freático, de modo a garantir condições adequadas de execução, evitando-se a incorporação de água ao material de reaterro.

As estruturas enterradas, tubulações, dispositivos de drenagem, caixas, galerias e demais elementos deverão estar previamente posicionados, assentados, testados e aceitos pela FISCALIZAÇÃO antes do início do reaterro, não sendo admitida a execução de reenchimento sem a devida liberação formal.

### 5.4.3 EXECUÇÃO DOS REATERROS EM CAMADAS

Os reaterros deverão ser executados de forma progressiva, em camadas sucessivas, com espessura compatível com o método de apiloamento ou compactação adotado, as características do material utilizado e o equipamento empregado.

Como diretriz geral:

- reaterros apilados manualmente deverão ser executados em camadas com espessura máxima compatível com a energia manual aplicada;
- reaterros compactados mecanicamente deverão respeitar a espessura máxima de camada recomendada pelo fabricante do equipamento e pelas normas técnicas aplicáveis.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

Cada camada deverá ser devidamente espalhada, regularizada, ajustada quanto à umidade e compactada antes da execução da camada subsequente, sendo vedada a execução de reaterros em grandes volumes sem controle por camadas.

### 5.4.4 APILOAMENTO MANUAL

O apiloamento manual é aplicável, principalmente, a:

- reaterros de valas estreitas;
- áreas adjacentes a tubulações, caixas, galerias e estruturas sensíveis;
- locais onde o uso de equipamentos mecanizados seja inviável ou restrito.

O apiloamento deverá ser executado com ferramentas adequadas, garantindo-se a consolidação homogênea do material, com especial atenção às laterais das estruturas e ao entorno de tubulações, evitando vazios, recalques diferenciais e danos aos elementos implantados.

### 5.4.5 COMPACTAÇÃO MECANIZADA

A compactação mecanizada deverá ser adotada sempre que as condições da obra permitirem, especialmente em:

- reaterros estruturais;
- áreas sujeitas a cargas permanentes ou tráfego;
- recomposição de pavimentos;
- áreas externas e plataformas.

Os equipamentos de compactação deverão ser compatíveis com o tipo de material e a geometria do local, podendo incluir compactadores de percussão, placas vibratórias, rolos lisos, rolos pé-de-carneiro ou outros equipamentos tecnicamente adequados.

A compactação deverá assegurar a obtenção do grau de compactação especificado ou, na ausência de especificação expressa, compatível com as exigências de estabilidade, durabilidade e desempenho do serviço.

### 5.4.6 CONTROLE DE UMIDADE

O material de reaterro deverá ser compactado com teor de umidade adequado, de forma a possibilitar a obtenção da densidade requerida. Materiais excessivamente secos ou saturados deverão ser corrigidos por umedecimento ou secagem controlada, conforme o caso.



## PREFEITURA DE OURO PRETO

Não será admitida a compactação de materiais em condições inadequadas de umidade, cabendo à CONTRATADA a adoção das medidas necessárias para correção.

### 5.4.7 INTEGRAÇÃO COM EMPOLAMENTO E CONTRAÇÃO

Os volumes utilizados em reaterros deverão considerar os efeitos de empolamento e contração dos materiais, conforme critérios estabelecidos na nota técnica específica de empolamento, devendo a execução assegurar o volume final compactado compatível com o volume geométrico de projeto.

### 5.4.8 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

Os serviços de reaterro, apiloamento e compactação serão considerados aceitos quando:

- executados em conformidade com este memorial e com as orientações da FISCALIZAÇÃO;
- apresentarem estabilidade superficial e ausência de recalques visíveis;
- permitirem a execução segura das etapas subsequentes da obra;
- atenderem aos critérios de controle tecnológico quando exigidos.

### 5.4.9 NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS

- ABNT NBR 7182 – Ensaio de compactação de solos;
- ABNT NBR 7181 – Análise granulométrica;
- ABNT NBR 6502 – Rochas e solos – Terminologia;
- ABNT NBR 6122 – Projeto e execução de fundações;
- Cadernos de Encargos do SETOP, SUDECAP e SINAPI;
- Normas Regulamentadoras do MTE, especialmente NR-01 e NR-18;
- Orientações da FISCALIZAÇÃO e legislação vigente.

## 5.5 CONTROLE TECNOLÓGICO DA MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

O controle tecnológico da movimentação de terra compreende o conjunto de procedimentos técnicos, verificações sistemáticas, ensaios, registros e critérios de aceitação destinados a assegurar que os serviços de escavação, carga, transporte, empolamento,

## PREFEITURA DE OURO PRETO

reaterro, apiloamento e compactação sejam executados em conformidade com o projeto, com este memorial descritivo, com a planilha orçamentária e com as normas técnicas vigentes, garantindo desempenho, estabilidade, durabilidade e segurança da obra.

O controle tecnológico constitui atividade contínua e obrigatória ao longo de toda a execução dos serviços de movimentação de terra, não se limitando à fase de compactação, devendo abranger desde a caracterização inicial dos materiais até a aceitação final das camadas executadas, sendo condição indispensável para liberação das etapas subsequentes da obra.

### 5.5.1 ABRANGÊNCIA DO CONTROLE TECNOLÓGICO

Estão sujeitos ao controle tecnológico, de forma integrada e indissociável, os seguintes serviços e materiais:

- solos naturais escavados, independentemente de sua classificação geotécnica;
- materiais provenientes de cortes, valas, cavas e escavações em geral;
- materiais destinados a reaterros, reenchimentos, regularizações e recomposições;
- materiais reaproveitados da própria obra, quando autorizados;
- materiais importados para reaterro ou substituição de solos inadequados;
- camadas apiloadas ou compactadas, manual ou mecanicamente;
- superfícies de apoio para pavimentos, dispositivos de drenagem, estruturas de concreto e demais elementos implantados sobre o terreno.

O controle tecnológico deverá considerar, sempre que aplicável, as condições de umidade, granulometria, plasticidade, grau de compactação, capacidade de suporte, estabilidade e comportamento do material após a execução.

### 5.5.2 CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

Sempre que exigido pela FISCALIZAÇÃO ou pelo projeto, os solos a serem escavados ou utilizados em reaterros deverão ser previamente caracterizados por meio de ensaios laboratoriais e/ou de campo, de modo a permitir sua correta classificação e adequação ao uso pretendido.

A caracterização dos solos poderá incluir, entre outros:

- identificação visual e tátil;
- determinação da umidade natural;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- análise granulométrica;
- limites de Atterberg;
- massa específica dos grãos;
- classificação segundo os sistemas usuais (ABNT, SUCS ou outro indicado).

Solos que apresentem características inadequadas, tais como elevada compressibilidade, presença excessiva de matéria orgânica, saturação permanente, contaminação ou comportamento instável, não poderão ser utilizados em reaterros estruturais ou camadas de suporte, salvo mediante tratamento específico e aprovação formal da FISCALIZAÇÃO.

### 5.5.3 CONTROLE DE EXECUÇÃO DAS ESCAVAÇÕES

Durante a execução das escavações, o controle tecnológico deverá verificar, no mínimo:

- conformidade das cotas escavadas com o projeto;
- regularidade e estabilidade do fundo das valas e cavas;
- condições de umidade e consistência do solo exposto;
- ocorrência de materiais imprevistos ou não compatíveis com o uso previsto;
- necessidade de substituição, reforço ou regularização do terreno de apoio.

Sempre que identificadas condições inadequadas do solo de fundação ou apoio, a CONTRATADA deverá comunicar imediatamente a FISCALIZAÇÃO, ficando vedada a execução de reaterros, concretagens ou assentamentos sem a devida liberação.

### 5.5.4 CONTROLE DOS MATERIAIS DE REATERRO

Os materiais destinados a reaterros deverão ser previamente aprovados quanto à sua origem, natureza e características geotécnicas, sendo vedada a utilização de materiais:

- excessivamente plásticos;
- com elevado teor de matéria orgânica;
- com presença significativa de resíduos, entulhos ou materiais degradáveis;
- saturados ou com dificuldade de controle de umidade.

O controle tecnológico deverá assegurar que o material empregado seja compatível com a finalidade do reaterro, seja ele estrutural, de recomposição, de regularização ou de simples preenchimento.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 5.5.5 CONTROLE DA UMIDADE E DAS CONDIÇÕES DE LANÇAMENTO

Antes e durante o lançamento dos materiais de reaterro, deverá ser verificada a umidade do solo, de modo a mantê-la dentro da faixa adequada à compactação prevista.

Sempre que necessário, deverão ser adotados procedimentos de:

- umedecimento controlado do material seco;
- aeração ou revolvimento do material excessivamente úmido;
- homogeneização do material antes do espalhamento.

O lançamento dos materiais deverá ocorrer em camadas de espessura compatível com o método e o equipamento de compactação adotados, sendo vedada a execução de camadas excessivamente espessas que comprometam a eficiência do apiloamento ou da compactação.

### 5.5.6 CONTROLE DO APILOAMENTO E DA COMPACTAÇÃO

O controle tecnológico do apiloamento e da compactação deverá verificar, de forma sistemática:

- a espessura efetiva das camadas lançadas;
- o tipo de equipamento utilizado;
- o número de passadas ou ciclos de compactação;
- a uniformidade da compactação ao longo da área executada;
- a ausência de zonas soltas, segregadas ou excessivamente compactadas.

Sempre que previsto em projeto ou exigido pela FISCALIZAÇÃO, deverão ser realizados ensaios de controle do grau de compactação, comparando-se os resultados obtidos em campo com os parâmetros de referência estabelecidos em laboratório ou em norma técnica aplicável.

Camadas que não atinjam os parâmetros mínimos de aceitação deverão ser corrigidas, reexecutadas ou substituídas, sem ônus adicional para a CONTRATANTE.

### 5.5.7 ENSAIOS DE CAMPO E DE LABORATÓRIO

O controle tecnológico poderá incluir, conforme a natureza da obra e as exigências contratuais, a realização de ensaios tais como:

- ensaios de compactação em laboratório;
- ensaios de densidade “in situ”;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- ensaios de umidade;
- ensaios de suporte ou resistência do solo;
- verificações expeditas em campo, quando tecnicamente justificadas.

A frequência, o tipo e o local dos ensaios deverão ser definidos pela FISCALIZAÇÃO, considerando a importância da estrutura, o volume de serviços e a variabilidade dos materiais.

### 5.5.8 REGISTROS, RASTREABILIDADE E DOCUMENTAÇÃO

Todos os procedimentos de controle tecnológico deverão ser devidamente registrados, incluindo:

- identificação dos locais executados;
- datas de execução;
- materiais empregados;
- resultados de ensaios;
- liberações e não conformidades;
- medidas corretivas adotadas.

Os registros deverão permanecer disponíveis para consulta da FISCALIZAÇÃO durante toda a execução da obra, podendo integrar relatórios de acompanhamento, diários de obra ou documentação específica de controle tecnológico.

### 5.5.9 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO

Os serviços de movimentação de terra somente serão considerados aceitos quando:

- executados em conformidade com o projeto, este memorial e a planilha contratual;
- apresentarem estabilidade, regularidade geométrica e desempenho compatível com a função prevista;
- atenderem aos parâmetros mínimos de controle tecnológico definidos;
- forem formalmente liberados pela FISCALIZAÇÃO.

A execução de etapas subsequentes sobre camadas não aceitas implicará responsabilidade integral da CONTRATADA por eventuais retrabalhos, danos ou patologias futuras.

## **PREFEITURA DE OURO PRETO**

### **5.5.10 NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS**

- ABNT NBR 6457 – Preparação de amostras de solo para ensaios de compactação e caracterização;
- ABNT NBR 7181 – Análise granulométrica;
- ABNT NBR 7182 – Ensaio de compactação;
- ABNT NBR 6502 – Rochas e solos – Terminologia;
- ABNT NBR 9895 – Índice de suporte Califórnia (CBR);
- Manuais e Cadernos de Encargos do DNIT, SETOP, SUDECAP e SINAPI;
- Normas Regulamentadoras do MTE, em especial a NR-18;
- Projetos executivos, especificações técnicas e orientações da FISCALIZAÇÃO.

### **5.6 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E ACEITAÇÃO**

A aceitação dos serviços de movimentação de terra deverá observar rigorosamente os critérios estabelecidos na planilha orçamentária contratual, neste memorial descritivo, nos projetos executivos, nos cadernos de encargos aplicáveis e nas normas técnicas vigentes, constituindo-se como etapa fundamental para a validação técnica, financeira e administrativa dos serviços executados.

Os serviços de movimentação de terra compreendem, de forma integrada e indissociável, as atividades de escavação, contenção e estabilidade de valas e taludes, carga, transporte e descarga de materiais, empolamento e contração dos solos e materiais escavados, reaterros, apiloamento, compactação e controle tecnológico, devendo a medição refletir fielmente as quantidades efetivamente executadas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO.

A medição das escavações será realizada com base nos volumes teóricos definidos em projeto, obtidos a partir das seções geométricas e cotas previstas, descontados eventuais volumes não executados ou executados em desacordo com as especificações técnicas. Não serão considerados para fins de medição volumes excedentes decorrentes de escavações além das dimensões previstas, escavações desnecessárias, alargamentos indevidos de valas ou aprofundamentos não autorizados pela FISCALIZAÇÃO.

Os volumes de escavação deverão ser apurados considerando o material em sua condição **in situ**, ou seja, antes da movimentação, ressalvadas as situações em que a planilha orçamentária ou norma específica determine critério diverso. O empolamento ou a contração dos materiais somente serão considerados para fins de medição quando

## PREFEITURA DE OURO PRETO

expressamente previstos, devendo obedecer aos coeficientes técnicos definidos neste memorial ou em normas e orientações oficiais adotadas pelo órgão contratante.

Os serviços de carga, transporte e descarga de material escavado, demolido ou removido serão considerados, como regra geral, **serviços acessórios**, estando incluídos nos preços unitários dos serviços principais de escavação, demolição, remoção, reaterro ou recomposição, salvo quando houver item específico na planilha orçamentária. Nessas situações, a medição será efetuada conforme a unidade definida (metro cúbico, tonelada, quilômetro cúbico transportado ou outra), respeitando os limites de distância, tipo de material e condições estabelecidas contratualmente.

Os reaterros, apiloamentos e compactações somente serão passíveis de medição e aceitação após a comprovação de que o material empregado atende às especificações técnicas, de que as camadas foram executadas nas espessuras máximas admissíveis e de que os índices de compactação exigidos foram atingidos, conforme os critérios definidos no controle tecnológico da obra. Reaterros executados sem autorização, com material inadequado ou sem controle de compactação não serão medidos nem aceitos.

A aceitação técnica dos serviços de movimentação de terra estará condicionada ao atendimento simultâneo dos seguintes requisitos: conformidade com os projetos e especificações técnicas; estabilidade física das escavações, valas e taludes; inexistência de recalques, deformações excessivas ou instabilidades; atendimento aos parâmetros de compactação definidos; preservação das estruturas existentes e das áreas adjacentes; e cumprimento das exigências de segurança do trabalho e proteção ambiental.

A FISCALIZAÇÃO poderá exigir, a qualquer tempo, a apresentação de registros, relatórios, ensaios e evidências técnicas que comprovem a adequada execução dos serviços, incluindo, mas não se limitando a boletins de campo, relatórios de controle tecnológico, registros fotográficos, laudos de ensaios de compactação e documentos de destinação final de materiais e resíduos.

Não serão aceitos, para fins de medição ou pagamento, serviços executados em desacordo com este memorial, com as normas técnicas aplicáveis ou sem a devida autorização da FISCALIZAÇÃO, cabendo à CONTRATADA a correção integral, às suas expensas, de quaisquer não conformidades identificadas.

Os critérios aqui estabelecidos fundamentam-se, entre outras referências, nos Cadernos de Encargos e Especificações do SETOP, SINAPI e SUDECAP, nas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, especialmente as relativas à execução de obras de terra, controle de compactação e resíduos da construção civil, bem como na



## PREFEITURA DE OURO PRETO

legislação ambiental e trabalhista vigente e nas orientações técnicas emitidas pela Administração Pública contratante.

## 6 SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

A execução dos serviços objeto deste Memorial deverá observar, de forma rigorosa, as disposições relativas à **Segurança e Medicina do Trabalho**, com vistas à preservação da integridade física e da saúde dos trabalhadores, à mitigação de riscos ocupacionais e à proteção de terceiros e do patrimônio público, em conformidade com a legislação vigente.

A CONTRATADA será integralmente responsável pelo cumprimento das normas de segurança aplicáveis, devendo adotar todas as medidas preventivas necessárias à eliminação ou à redução dos riscos inerentes às atividades desenvolvidas, especialmente aquelas relacionadas a intervenções em vias públicas, escavações, manuseio de resíduos, operação de equipamentos e trabalhos em espaços confinados ou sujeitos a alagamentos.

A observância das Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, aprovadas pela Portaria nº 3.214/1978 e suas atualizações, é obrigatória, destacando-se, sem prejuízo de outras aplicáveis:

- NR-01 – Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais;
- NR-06 – Equipamentos de Proteção Individual;
- NR-07 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO);
- NR-09 – Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos;
- NR-18 – Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção;
- NR-33 – Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados, quando aplicável.

A inexistência de menção expressa a determinada norma ou exigência legal neste Memorial não exime a CONTRATADA do seu integral cumprimento.

Compete à CONTRATADA, dentre outras obrigações:

- a) cumprir e fazer cumprir as normas de Segurança e Medicina do Trabalho, nos termos dos arts. 157 e 158 da Consolidação das Leis do Trabalho, com redação dada pela Lei Federal nº 6.514/1977;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- b) promover treinamentos iniciais, periódicos e específicos, compatíveis com os riscos das atividades executadas, mantendo registros formais à disposição da FISCALIZAÇÃO;
- c) elaborar, implementar e manter atualizados os programas e documentos obrigatórios de segurança, quando exigidos pela legislação;
- d) adotar medidas de controle coletivo e individual que assegurem condições adequadas de trabalho;
- e) garantir a sinalização, o isolamento e a organização das frentes de serviço, de modo a prevenir acidentes envolvendo trabalhadores, pedestres e veículos;
- f) comunicar imediatamente à FISCALIZAÇÃO e aos órgãos competentes qualquer ocorrência de acidente de trabalho, adotando as providências legais cabíveis, inclusive a emissão da Comunicação de Acidente de Trabalho – CAT.

Todos os custos relacionados à implementação das medidas de Segurança e Medicina do Trabalho, inclusive treinamentos, exames ocupacionais, programas legais e dispositivos de proteção coletiva, estão considerados nos encargos incidentes sobre a mão de obra e não ensejarão pagamento adicional.

A não citação de qualquer item normativo referente às Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Previdência não desobriga a contratada do total cumprimento das mesmas.

## 7 EQUIPAMENTOS E MEDIDAS DE PROTEÇÃO

A execução dos serviços contínuos de limpeza e conservação da rede de drenagem urbana deverá observar, de forma integrada, sistemática e permanente, a adoção de medidas de proteção coletiva, individual, de proteção ao público e visitantes, bem como de controle e organização do tráfego, em consonância com as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, notadamente as NR-01, NR-06, NR-18 e NR-26, com os Cadernos de Encargos da SUDECAP, com as normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, e com as boas práticas de engenharia aplicáveis a intervenções em vias públicas e sistemas de drenagem urbana.

As medidas de proteção constituem requisito essencial e indissociável da adequada prestação do serviço público, devendo ser planejadas, implementadas, mantidas e continuamente avaliadas ao longo de toda a execução contratual, observando-se o princípio

## PREFEITURA DE OURO PRETO

da hierarquia das medidas de controle de riscos, conforme disposto na NR-01, priorizando-se a eliminação dos perigos, a adoção de medidas de engenharia e de proteção coletiva e, de forma complementar, o uso de Equipamentos de Proteção Individual.

Compete à CONTRATADA a responsabilidade integral e objetiva pela segurança e saúde dos trabalhadores sob sua responsabilidade, bem como pela proteção de terceiros, usuários das vias, moradores, visitantes e do patrimônio público e privado, não se admitindo a transferência dessa responsabilidade à CONTRATANTE ou à FISCALIZAÇÃO.

Todas as medidas de proteção deverão ser compatíveis com a natureza dos serviços executados, com as condições específicas do local de intervenção, com as características do tráfego urbano e com os riscos identificados nas atividades de limpeza, desobstrução, escavação, remoção de resíduos, transporte de materiais e demais serviços correlatos, cabendo à CONTRATADA adotar, sempre que necessário, medidas adicionais às mínimas aqui estabelecidas, visando à plena mitigação dos riscos existentes.

### 7.1 PROTEÇÃO COLETIVA

As proteções coletivas constituem a principal medida de mitigação de riscos e deverão ser adotadas sempre que houver exposição a perigos decorrentes da execução dos serviços, notadamente em áreas públicas, vias urbanas, galerias, bocas de lobo, poços de visita e demais dispositivos de drenagem.

A CONTRATADA deverá implantar, no mínimo, as seguintes medidas de proteção coletiva, conforme a natureza e a localização dos serviços:

- a) isolamento físico das áreas de trabalho por meio de tapumes, barreiras, gradis, cavaletes, telas, fitas zebradas ou dispositivos equivalentes, de modo a impedir o acesso de pessoas não autorizadas;
- b) escoramento, contenção ou estabilização provisória de valas, caixas, poços de visita e estruturas escavadas, sempre que houver risco de desmoronamento, conforme critérios técnicos e normas aplicáveis;
- c) proteção de aberturas, desníveis e áreas escavadas com guarda-corpos, tampas provisórias ou outros sistemas que impeçam quedas de pessoas, veículos ou materiais;
- d) implantação de sistemas de drenagem provisória ou desvio de águas pluviais, quando necessário, para evitar alagamentos, instabilidades do solo ou riscos adicionais à execução dos serviços;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- e) adoção de medidas para controle de poeira, lama, ruído, vibração e projeção de partículas, sempre que tais fatores representarem risco à saúde ou à segurança.

As proteções coletivas deverão ser mantidas em condições adequadas durante toda a execução dos serviços, sendo imediatamente corrigidas ou reforçadas sempre que identificada qualquer condição insegura pela FISCALIZAÇÃO.

### 7.2 PROTEÇÃO INDIVIDUAL

A proteção individual será adotada de forma complementar às medidas de proteção coletiva, sempre que os riscos não puderem ser eliminados ou suficientemente controlados por meios técnicos ou organizacionais, conforme estabelecido nas NR-01 e NR-06.

A CONTRATADA é integralmente responsável pelo fornecimento, gestão, fiscalização, reposição e correta utilização dos Equipamentos de Proteção Individual – EPIs necessários à execução dos serviços.

#### 7.2.1 OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA (EMPREGADOR)

Compete à CONTRATADA:

- a) adquirir e fornecer EPIs adequados aos riscos específicos de cada atividade, definidos a partir da Análise de Riscos e do Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR;
- b) fornecer exclusivamente EPIs com Certificado de Aprovação (CA) válido, expedido pelo órgão competente do Ministério do Trabalho e Emprego;
- c) exigir o uso contínuo e correto dos EPIs durante toda a jornada de trabalho, não se limitando ao simples fornecimento;
- d) orientar e treinar os trabalhadores, de forma inicial e periódica, quanto ao uso adequado, limitações, guarda, higienização e conservação dos equipamentos;
- e) substituir imediatamente os EPIs sempre que apresentarem danos, desgaste, perda de eficiência ou extravio;
- f) responsabilizar-se pela higienização e manutenção dos EPIs, quando aplicável;
- g) comunicar aos órgãos competentes qualquer irregularidade observada nos equipamentos fornecidos;
- h) assegurar que engenheiros, mestres, encarregados e responsáveis de campo instruem detalhadamente suas equipes quanto às tarefas a serem executadas e às medidas de segurança associadas.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 7.2.2 OBRIGAÇÕES DOS TRABALHADORES (EMPREGADOS)

Compete aos trabalhadores:

- a) utilizar os EPIs exclusivamente para a finalidade a que se destinam;
- b) zelar pela guarda, conservação e uso adequado dos equipamentos;
- c) Comunicar imediatamente à CONTRATADA qualquer alteração que torne o EPI impróprio para uso;
- d) cumprir rigorosamente as orientações e determinações relativas à segurança do trabalho.

### 7.2.3 EPIS APLICÁVEIS

Sem prejuízo de outros equipamentos que se façam necessários, deverão ser fornecidos, no mínimo:

- capacete de segurança;
- botas de segurança com solado antiderrapante e biqueira de proteção;
- luvas adequadas ao tipo de atividade executada;
- óculos de proteção contra impactos e partículas;
- coletes de alta visibilidade para serviços em vias públicas;
- protetores auriculares, quando aplicável;
- máscaras ou respiradores, quando houver exposição a poeiras, vapores, gases ou agentes biológicos;
- cintos de segurança e acessórios, quando exigidos pelas condições do serviço.

## 7.3 PROTEÇÃO DO PÚBLICO E DE VISITANTES

A execução dos serviços deverá assegurar a proteção integral de pedestres, moradores, comerciantes, turistas e demais usuários das vias e espaços públicos.

Para tanto, a CONTRATADA deverá:

- a) manter as áreas de trabalho devidamente isoladas e sinalizadas;
- b) garantir a circulação segura de pedestres, com desvios provisórios quando necessário;
- c) assegurar que todo visitante ou pessoa autorizada a ingressar na área de trabalho utilize, no mínimo, capacete e calçado de segurança;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- d) manter as vias adjacentes limpas, procedendo à varrição ou lavagem diária sempre que houver acúmulo de lama, areia, resíduos ou materiais oriundos da obra.

### 7.4 PROTEÇÃO E CONTROLE DE TRÁFEGO

Considerando que grande parte dos serviços será executada em vias públicas, a CONTRATADA deverá implantar medidas específicas de controle e segurança do tráfego, em conformidade com a legislação de trânsito vigente e com a **NR-18**.

Deverão ser adotadas, conforme o caso:

- a) sinalização vertical e horizontal temporária, com cones, placas, barreiras, dispositivos refletivos e, quando necessário, sinalização luminosa;
- b) controle de velocidade de veículos nas áreas de intervenção;
- c) bloqueios parciais ou totais de vias, mediante autorização prévia dos órgãos competentes;
- d) organização do fluxo de veículos e pedestres de modo a minimizar riscos e transtornos.

### 7.5 ACIDENTES DE TRABALHO E REGISTROS

Em caso de acidente de trabalho, a CONTRATADA deverá providenciar a imediata emissão da Comunicação de Acidente de Trabalho – CAT, adotando todas as medidas legais cabíveis e comunicando a FISCALIZAÇÃO, sem prejuízo das demais obrigações previstas na legislação.

## 8 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

O gerenciamento dos resíduos sólidos da construção civil gerados em decorrência da execução de todos os serviços previstos neste Memorial Descritivo constitui obrigação técnica, ambiental e legal da CONTRATADA, devendo ser realizado de forma planejada, contínua e integrada ao processo executivo da obra, desde a geração até a destinação final ambientalmente adequada.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

As atividades de gerenciamento de resíduos deverão observar, de maneira cumulativa e indissociável, as disposições da Lei Federal nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS), do Decreto Federal nº 7.404/2010, da Resolução CONAMA nº 307/2002 e suas alterações, da legislação estadual e municipal aplicável, dos Cadernos de Encargos da SUDECAP, das normas técnicas da ABNT, bem como as exigências contratuais, as diretrizes da FISCALIZAÇÃO e os princípios da responsabilidade ambiental e da prevenção de danos.

### 8.1 CARACTERIZAÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E SEGREGAÇÃO DOS RESÍDUOS

Todos os resíduos gerados deverão ser previamente caracterizados e classificados, conforme sua natureza e origem, em consonância com a Resolução CONAMA nº 307 e demais normas aplicáveis, incluindo, entre outros:

- resíduos provenientes de demolições e remoções;
- materiais resultantes de escavações, reaterros e movimentação de terra;
- resíduos de concreto, argamassa, blocos, pavimentações e elementos pré-moldados;
- resíduos oriundos de limpeza de dispositivos de drenagem;
- resíduos de madeira, metais, plásticos e outros materiais auxiliares.

A CONTRATADA deverá promover a segregação dos resíduos na fonte geradora, sempre que tecnicamente viável, de modo a:

- evitar contaminação cruzada;
- possibilitar o reaproveitamento, a reutilização ou a reciclagem;
- reduzir volumes destinados à disposição final.

### 8.2 ACONDICIONAMENTO E ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO

Os resíduos deverão ser acondicionados e armazenados temporariamente em áreas previamente definidas no canteiro de obras, organizadas, sinalizadas e compatíveis com a tipologia e o volume dos materiais gerados, observando-se:

- contenção adequada para evitar dispersão, arraste por águas pluviais ou contaminação do entorno;



## PREFEITURA DE OURO PRETO

- identificação clara dos tipos de resíduos;
- segregação conforme classe e potencial de reaproveitamento;
- condições de segurança para trabalhadores e terceiros.

É vedado o acúmulo desordenado de resíduos, bem como seu depósito em vias públicas, áreas de circulação, dispositivos de drenagem, terrenos baldios ou locais não licenciados.

### 8.3 TRANSPORTE E DESTINAÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA

O transporte dos resíduos deverá ser realizado por meio de veículos e empresas regularmente licenciados, com observância integral às exigências legais e ambientais, devendo ser acompanhado de documentação comprobatória de controle de resíduos, tais como CTR – Controle de Transporte de Resíduos ou documento equivalente exigido pelo ente licenciador.

A destinação final deverá ocorrer exclusivamente em:

- áreas, usinas, aterros ou unidades devidamente licenciadas;
- locais previstos no Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), quando aplicável;
- instalações que atendam às exigências ambientais e urbanísticas vigentes.

Sempre que tecnicamente possível e ambientalmente adequado, deverá ser priorizada a reutilização, reciclagem ou reaproveitamento dos resíduos, sem prejuízo da qualidade, da segurança e da conformidade dos serviços.

### 8.4 RESPONSABILIDADES DA CONTRATADA E ENCARGOS CONTRATUAIS

A CONTRATADA é integralmente responsável por todas as etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos, incluindo:

- planejamento das ações;
- mão de obra;
- equipamentos e ferramentas;
- acondicionamento, transporte e destinação;
- proteção do entorno;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- controle ambiental e segurança.

Todos os custos associados a essas atividades são considerados encargos inerentes à execução dos serviços, estando integralmente incluídos nos preços unitários contratados, não cabendo qualquer pagamento adicional, reequilíbrio econômico-financeiro ou medição específica, salvo disposição contratual expressa.

## 9 SERVIÇOS PRELIMINARES

Os serviços preliminares compreendem o conjunto de atividades indispensáveis à correta implantação, sinalização, organização e apoio logístico às frentes de trabalho, garantindo condições adequadas de segurança, operacionalidade e conformidade legal para a execução dos serviços contínuos de conservação e limpeza da rede de drenagem urbana.

Esses serviços deverão ser executados antes do início das atividades principais e mantidos durante todo o período de execução contratual, conforme a natureza de cada item, observando rigorosamente as especificações da planilha orçamentária, dos Cadernos de Encargos da SUDECAP e SETOP, das Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego e das normas técnicas da ABNT, sempre sob supervisão da FISCALIZAÇÃO.

Constituem obrigações técnicas permanentes da CONTRATADA, independentemente de medição específica:

- Planejamento executivo e organização da frente de serviço**, incluindo análise prévia das condições locais, compatibilização com o tráfego urbano, identificação de interferências existentes e definição da metodologia de execução;
- Mobilização técnica e administrativa mínima**, compreendendo a disponibilização de responsável técnico legalmente habilitado, encarregados, equipe operacional compatível e estrutura de apoio necessária ao início e à continuidade dos serviços;
- Responsabilidade técnica**, com emissão e manutenção das respectivas ARTs ou RRTs, conforme o caso, abrangendo todas as atividades executadas no âmbito do contrato;
- Gestão de segurança do trabalho**, incluindo planejamento, fiscalização interna e adoção contínua das medidas de proteção coletiva e individual previstas nas Normas Regulamentadoras do MTE, especialmente NR-01, NR-06, NR-18 e NR-26;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- e) **Gestão ambiental e urbana básica**, com adoção de medidas para mitigação de impactos temporários, organização do canteiro operacional e preservação do entorno imediato das áreas de intervenção;
- f) **Coordenação com a FISCALIZAÇÃO**, atendimento às ordens de serviço, ajustes operacionais determinados pela Administração e cumprimento das orientações técnicas emitidas durante a execução contratual.

O descumprimento dessas obrigações caracteriza falha na execução contratual, sujeitando a CONTRATADA às penalidades previstas no Termo de Referência e na legislação aplicável, ainda que não haja item específico de medição associado.

### 9.1 TELA TAPUME DE POLIPROPILENO – ALTURA 1,20 M, INCLUSIVE BASE

A tela tapume de polipropileno tem por finalidade promover o **isolamento físico e visual provisório** das frentes de serviço, garantindo a segurança dos trabalhadores, do público em geral e de terceiros, bem como a adequada organização do canteiro e das áreas de intervenção em vias públicas, em conformidade com as exigências de segurança do trabalho e de ordenamento urbano.

Sua utilização é obrigatória em todas as situações em que os serviços de limpeza, conservação e intervenção na rede de drenagem pluvial impliquem risco potencial de acesso indevido às áreas operacionais, circulação de pedestres, tráfego de veículos ou exposição a materiais, equipamentos e escavações.

#### 9.1.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E CONSTRUTIVAS

A tela tapume deverá ser confeccionada em **polipropileno de alta resistência**, material sintético não metálico, com as seguintes características mínimas:

- Altura nominal: **1,20 m**, medida a partir do nível do solo acabado;
- Malha uniforme, resistente à tração, ao rasgo e às intempéries;
- Tratamento para resistência à radiação ultravioleta (UV), garantindo estabilidade dimensional e durabilidade durante todo o período de uso;
- Bordas reforçadas ou acabamento que impeça o desfibramento e o desgaste prematuro;
- Cor padronizada, preferencialmente laranja ou equivalente de alta visibilidade, conforme diretrizes de sinalização de segurança.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

A tela deverá ser instalada de modo contínuo ao longo do trecho a ser isolado, sem vãos, folgas excessivas ou descontinuidades que comprometam sua função de contenção e advertência.

### 9.1.2 BASE, FIXAÇÃO E ESTABILIDADE

A base da tela tapume deverá garantir **estabilidade estrutural adequada**, sendo admitidas soluções compatíveis com o Caderno de Encargos da SUDECAP, tais como:

- Suportes metálicos, estacas, pontaletes ou estruturas equivalentes, cravados ou apoiados no solo;
- Bases móveis ou lastreadas, quando a cravação não for tecnicamente viável;
- Espaçamento regular entre os elementos de sustentação, suficiente para evitar flambagem, tombamento ou deslocamento da tela.

A fixação da tela à base ou aos suportes deverá ser realizada por meio de abraçadeiras, amarrações ou sistemas equivalentes, resistentes ao vento, à manipulação e às condições climáticas locais, vedado o uso de materiais improvisados que comprometam a segurança.

### 9.1.3 FORMA DE EXECUÇÃO

A implantação da tela tapume compreenderá todas as operações necessárias à sua perfeita instalação, incluindo, mas não se limitando a:

- Transporte dos materiais até o local de uso;
- Montagem das bases e estruturas de sustentação;
- Fixação da tela de polipropileno;
- Ajustes, reapertos e reposicionamentos sempre que necessários;
- Manutenção da integridade, verticalidade e visibilidade durante todo o período de utilização;
- Remoção ao final dos serviços, com limpeza da área.

A tela deverá ser mantida em condições adequadas de conservação, sendo obrigatória sua substituição imediata em caso de rompimento, perda de estabilidade, desgaste excessivo ou comprometimento da função de isolamento, sem ônus adicional à CONTRATANTE.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 9.1.4 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

A medição será realizada **por metro linear (m)** de tela tapume efetivamente instalada, considerando-se o desenvolvimento horizontal contínuo do isolamento executado, conforme autorizado e conferido pela FISCALIZAÇÃO.

Serão medidos apenas os trechos devidamente implantados, em uso e em conformidade com as especificações técnicas, não sendo considerados para fins de pagamento materiais estocados, parcialmente instalados ou em desacordo com este Memorial.

### 9.1.5 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO

O serviço será considerado aceito desde que:

- Atenda integralmente às características dimensionais e construtivas especificadas;
- Apresente estabilidade, alinhamento e continuidade adequados;
- Cumpra sua função de isolamento e segurança;
- Esteja em conformidade com as orientações da FISCALIZAÇÃO.

Qualquer não conformidade implicará correção imediata pela CONTRATADA, sem prejuízo das sanções contratuais cabíveis.

### 9.1.6 REFERÊNCIAS NORMATIVAS E TÉCNICAS

- Caderno de Encargos da SUDECAP – Capítulo 1 – Instalação da Obra;
- NR-01 – Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais;
- NR-18 – Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção;
- ABNT NBR 16384 – Sinalização de segurança em canteiros de obras (quando aplicável);
- Demais normas técnicas e orientações vigentes pertinentes à segurança e organização de obras em vias públicas.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 9.2 FITA ZEBRADA AMARELA PARA SINALIZAÇÃO E ISOLAMENTO DE ÁREA, INCLUSIVE FIXAÇÃO E FORNECIMENTO

A fita zebraada amarela tem por finalidade promover a **sinalização visual provisória** e o **isolamento complementar de áreas de risco** nas frentes de serviço relacionadas à execução dos serviços de limpeza, conservação e intervenção na rede de drenagem pluvial urbana, especialmente em vias públicas com circulação de pedestres e veículos.

Sua utilização visa alertar de forma imediata e ostensiva sobre a existência de obstáculos, escavações, equipamentos, valas abertas, bocas de lobo em manutenção, poços de visita, galerias e demais dispositivos de drenagem em intervenção, contribuindo para a redução de riscos de acidentes e para a organização do espaço urbano durante a execução dos serviços.

A aplicação da fita zebraada é obrigatória sempre que houver necessidade de **isolamento visual rápido**, complementando outros dispositivos de proteção coletiva, tais como telas tapume, cones, barreiras e sinalização viária.

#### 9.2.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E CONSTRUTIVAS

A fita zebraada deverá ser confeccionada em **material plástico flexível**, preferencialmente polietileno de baixa densidade (PEBD) ou material tecnicamente equivalente, apresentando as seguintes características mínimas:

- Padrão zebraado em **cores contrastantes amarela e preta**, dispostas em faixas diagonais alternadas, garantindo alta visibilidade;
- Largura compatível com uso em obras viárias e urbanas, assegurando adequada percepção visual à distância;
- Resistência mecânica suficiente à tração, ao rasgo e à manipulação manual;
- Resistência às intempéries, mantendo integridade física e legibilidade durante todo o período de utilização;
- Flexibilidade adequada para aplicação em diferentes tipos de suportes, sem ruptura ou deformação excessiva.

O material deverá ser isento de defeitos, falhas de impressão ou descontinuidades que comprometam sua função de advertência e isolamento.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 9.2.2 FIXAÇÃO, POSICIONAMENTO E ESTABILIDADE

A fita zebraada deverá ser instalada de forma contínua ao longo do perímetro a ser isolado, sem interrupções indevidas, sendo fixada a suportes adequados, tais como:

- Cones de sinalização;
- Estacas, pontaletes ou perfis metálicos;
- Estruturas de telas tapume;
- Elementos fixos existentes, desde que autorizados pela FISCALIZAÇÃO.

A fixação deverá garantir **tensionamento adequado**, evitando folgas excessivas, quedas, enrolamentos ou desprendimentos acidentais, sendo vedado o uso de amarrações improvisadas ou materiais que comprometam a segurança.

O posicionamento deverá respeitar a geometria da área isolada, mantendo altura e alinhamento compatíveis com a visibilidade necessária a pedestres e condutores, em conformidade com as orientações da NR-18 e com as boas práticas de sinalização em obras viárias.

### 9.2.3 FORMA DE EXECUÇÃO

A execução do serviço compreende todas as operações necessárias à correta aplicação da fita zebraada, incluindo, mas não se limitando a:

- Transporte da fita até o local de utilização;
- Fixação nos suportes definidos;
- Ajustes de alinhamento, altura e tensionamento;
- Manutenção contínua da integridade e visibilidade da sinalização;
- Substituição imediata de trechos danificados, rompidos ou com perda de eficiência visual;
- Remoção da fita ao término da necessidade de isolamento, com liberação segura da área.

A CONTRATADA será integralmente responsável pela conservação da fita zebraada durante todo o período de utilização, sem qualquer ônus adicional à CONTRATANTE.

### 9.2.4 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por **metro linear (m)** de fita zebraada efetivamente instalada, considerando-se o comprimento total aplicado nas áreas de isolamento, conforme autorizado, acompanhado e conferido pela FISCALIZAÇÃO.



## PREFEITURA DE OURO PRETO

Não serão considerados para fins de medição e pagamento materiais estocados, parcialmente aplicados ou instalados em desacordo com as especificações deste Memorial Descritivo.

### 9.2.5 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO

O serviço será considerado aceito desde que:

- A fita apresente padrão visual adequado e alta visibilidade;
- Esteja corretamente instalada, tensionada e fixada;
- Cumpra sua função de sinalização e isolamento de áreas de risco;
- Atenda integralmente às especificações técnicas e às orientações da FISCALIZAÇÃO.

Qualquer não conformidade implicará correção imediata pela CONTRATADA, sem prejuízo das sanções contratuais cabíveis.

### 9.2.6 REFERÊNCIAS NORMATIVAS E TÉCNICAS

- Caderno de Encargos da SUDECAP – Capítulo 1 – Instalação da Obra;
- Caderno de Encargos do SETOP – ED-50157;
- NR-01 – Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais;
- NR-18 – Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção;
- ABNT NBR 16384 – Sinalização de segurança em canteiros de obras (quando aplicável);
- Demais normas técnicas e orientações vigentes aplicáveis à sinalização provisória em obras urbanas.

### 9.3 CONE PARA SINALIZAÇÃO E ISOLAMENTO DE ÁREAS – ALTURA 75 CM, INCLUSIVE FORNECIMENTO E MOVIMENTAÇÃO

O cone para sinalização e isolamento de áreas tem por finalidade promover a **delimitação física e visual provisória** das frentes de serviço, assegurando a organização do tráfego de pedestres e veículos, a proteção dos trabalhadores e a mitigação de riscos de acidentes nas áreas de intervenção relacionadas aos serviços de limpeza, conservação e manutenção da rede de drenagem pluvial urbana.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

Sua utilização é obrigatória em vias públicas, passeios, acostamentos, áreas de circulação e demais locais onde a execução dos serviços implique alteração temporária das condições normais de uso do espaço urbano, devendo ser empregado de forma isolada ou em conjunto com outros dispositivos de proteção coletiva, tais como fitas zebradas, telas tapume, placas de sinalização e barreiras físicas.

### 9.3.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E CONSTRUTIVAS

Os cones de sinalização deverão ser confeccionados em material flexível de alta resistência, preferencialmente PVC, borracha sintética ou material tecnicamente equivalente, atendendo às seguintes características mínimas:

- Altura nominal: **75 cm**, medida a partir da base até o topo;
- Corpo cônico com geometria estável, permitindo fácil empilhamento e transporte;
- Base larga e estável, garantindo resistência ao tombamento por ação do vento, deslocamento de ar ou contato acidental;
- Coloração predominantemente **laranja de alta visibilidade**, com faixas refletivas em material retrorrefletivo, quando aplicável;
- Resistência à radiação ultravioleta (UV), às intempéries e ao desgaste por uso contínuo;
- Superfície lisa, isenta de rebarbas, trincas ou deformações que comprometam a segurança ou a visibilidade.

Os cones deverão apresentar desempenho adequado tanto em períodos diurnos quanto noturnos, assegurando visibilidade suficiente aos usuários das vias e aos trabalhadores.

### 9.3.2 POSICIONAMENTO, DISTRIBUIÇÃO E ESTABILIDADE

Os cones deverão ser posicionados de forma estratégica, conforme o tipo de intervenção e as condições locais, observando-se:

- Espaçamento regular entre unidades, compatível com o grau de risco e com a extensão da área a ser isolada;
- Alinhamento adequado ao longo das frentes de serviço, desvios de tráfego ou áreas interditadas;
- Manutenção de corredores seguros para circulação de pedestres e veículos, quando aplicável;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- Integração com outros elementos de sinalização e isolamento, garantindo clareza e continuidade da advertência visual.

É vedada a utilização de cones danificados, deformados ou com perda significativa de visibilidade, devendo tais unidades ser imediatamente substituídas pela CONTRATADA.

### 9.3.3 FORMA DE EXECUÇÃO

A execução do serviço compreende todas as operações necessárias à correta utilização dos cones de sinalização, incluindo, mas não se limitando a:

- Transporte dos cones até os locais de aplicação;
- Distribuição, posicionamento e reposicionamento conforme evolução dos serviços;
- Ajustes de alinhamento e espaçamento;
- Manutenção das condições de estabilidade, visibilidade e integridade física;
- Recolhimento e remoção dos cones ao término da necessidade de sinalização.

A movimentação dos cones deverá acompanhar a dinâmica das frentes de trabalho, sendo de responsabilidade exclusiva da CONTRATADA assegurar que a sinalização permaneça adequada durante todo o período de execução dos serviços.

### 9.3.4 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por **unidade** de cone de sinalização efetivamente disponibilizado e utilizado nas frentes de serviço, conforme quantitativos autorizados e conferidos pela FISCALIZAÇÃO.

Somente serão considerados para fins de medição e pagamento os cones que atendam integralmente às especificações técnicas e que estejam em uso adequado, sendo desconsideradas unidades avariadas, inservíveis ou não empregadas conforme as diretrizes deste Memorial.

### 9.3.5 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO

O serviço será considerado aceito desde que:

- Os cones apresentem altura, material e coloração compatíveis com as especificações;
- Estejam corretamente posicionados e estáveis;
- Garantam visibilidade adequada e função efetiva de sinalização;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- Atendam às orientações da FISCALIZAÇÃO e às normas aplicáveis.

Eventuais não conformidades deverão ser sanadas imediatamente pela CONTRATADA, sem ônus adicional à CONTRATANTE, sob pena de aplicação das sanções contratuais cabíveis.

### 9.3.6 REFERÊNCIAS NORMATIVAS E TÉCNICAS

- Caderno de Encargos da SUDECAP – Capítulo 1 – Instalação da Obra;
- Caderno de Encargos do SETOP – ED-27006;
- NR-01 – Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais;
- NR-18 – Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção;
- ABNT NBR 9735 – Conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos (no que couber);
- ABNT NBR 16384 – Sinalização de segurança em canteiros de obras (quando aplicável);
- Demais normas técnicas e orientações vigentes aplicáveis à sinalização temporária em obras urbanas.

### 9.4 LOCAÇÃO DE BANHEIRO QUÍMICO – PADRÃO, INCLUSIVE MANUTENÇÃO E MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO

A locação de banheiro químico tem por finalidade assegurar condições adequadas de higiene, salubridade e conforto aos trabalhadores envolvidos na execução dos serviços contínuos de conservação e limpeza da rede de drenagem urbana, atendendo às exigências das Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, notadamente a **NR-18** e a **NR-24**, bem como às diretrizes dos Cadernos de Encargos da SUDECAP e às boas práticas de engenharia para canteiros de obras temporários em vias públicas.

A disponibilização de instalações sanitárias adequadas constitui requisito indispensável à preservação da saúde ocupacional, à dignidade do trabalho e à regularidade da execução contratual, sendo obrigatória durante todo o período de mobilização das frentes de serviço.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 9.4.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E CONSTRUTIVAS

O banheiro químico deverá atender, no mínimo, às seguintes características técnicas:

- Unidade sanitária portátil em material plástico de alta resistência (polietileno ou equivalente), com estrutura autoportante;
- Dimensões mínimas aproximadas de **1,10m x 1,20m x 1,30m**, conforme especificação de referência;
- Cabine dotada de porta com sistema de fechamento interno, garantindo privacidade ao usuário;
- Ventilação adequada, natural ou forçada, conforme padrão do fabricante;
- Piso antiderrapante, resistente à umidade e de fácil higienização;
- Reservatório interno para dejetos com capacidade compatível com o número de usuários e frequência de uso;
- Fornecimento de **pia ou higienizador de mãos**, com reservatório de água limpa e sistema de coleta de efluentes;
- Dispositivo para papel higiênico e demais acessórios básicos de uso sanitário.

Os materiais empregados deverão apresentar resistência mecânica, estabilidade estrutural e durabilidade compatíveis com o uso contínuo em ambientes externos e sujeitos a intempéries.

### 9.4.2 MOBILIZAÇÃO, INSTALAÇÃO E POSICIONAMENTO

A CONTRATADA será responsável por todas as operações relativas à mobilização, transporte, instalação, relocação quando necessária e desmobilização do banheiro químico, incluindo:

- Transporte até o local de instalação;
- Posicionamento em área acessível aos trabalhadores, sem interferir na circulação de pedestres, veículos ou na execução dos serviços;
- Apoio sobre base estável e nivelada, de modo a garantir segurança e funcionalidade;
- Relocação da unidade, sempre que houver mudança das frentes de trabalho, mediante orientação da FISCALIZAÇÃO.

O posicionamento deverá observar critérios de segurança, acessibilidade e compatibilidade com o ordenamento urbano local.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 9.4.3 OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E HIGIENIZAÇÃO

A locação compreenderá, obrigatoriamente, a **manutenção periódica da unidade**, incluindo:

- Limpeza interna e externa;
- Higienização completa da cabine;
- Reposição de insumos (papel higiênico, produtos sanitizantes, água para higienização das mãos);
- Sucção e destinação ambientalmente adequada dos resíduos;
- Verificação do funcionamento dos dispositivos e substituição imediata da unidade em caso de avarias, vazamentos ou condições inadequadas de uso.

A frequência de manutenção deverá ser compatível com a intensidade de uso, observando-se, no mínimo, as recomendações do fabricante e as exigências sanitárias vigentes, não sendo admitida a utilização de unidades em condições insalubres ou degradadas.

### 9.4.4 FORMA DE EXECUÇÃO

O serviço compreenderá o fornecimento integral da unidade sanitária portátil, abrangendo:

- Mobilização e instalação inicial;
- Disponibilização contínua durante o período contratado;
- Manutenção e higienização periódicas;
- Substituição, quando necessário;
- Desmobilização e retirada ao final do período de uso.

Todos os custos relativos à operação, manutenção, limpeza, insumos, transporte e destinação de resíduos estarão incluídos no preço unitário contratado, não sendo admitida cobrança adicional.

### 9.4.5 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por **mês de locação efetiva**, considerando-se cada unidade de banheiro químico disponibilizada, instalada, em operação e mantida conforme as especificações técnicas deste Memorial e devidamente autorizada e atestada pela FISCALIZAÇÃO.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

Não serão medidos períodos em que a unidade esteja indisponível, inadequada ao uso ou em desacordo com as exigências técnicas e sanitárias estabelecidas.

### 9.4.6 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO

O serviço será considerado aceito desde que:

- A unidade atenda integralmente às características físicas e funcionais especificadas;
- Esteja instalada em local adequado e em condições seguras;
- Apresente condições satisfatórias de higiene, limpeza e conservação;
- Seja mantida regularmente durante todo o período de locação.

Eventuais não conformidades deverão ser corrigidas de forma imediata pela CONTRATADA, sem prejuízo da aplicação das penalidades contratuais cabíveis.

### 9.4.7 REFERÊNCIAS NORMATIVAS E TÉCNICAS

- Caderno de Encargos da SUDECAP – Capítulo 1 – Instalação da Obra;
- NR-18 – Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção;
- NR-24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho;
- Legislação sanitária e ambiental vigente;
- Demais normas técnicas e orientações aplicáveis.

## 9.5 PLACA DE OBRA EM CAVALETE, DUPLA FACE, CHAPA GALVANIZADA

A placa de obra em cavalete tem por finalidade promover a **identificação, a sinalização informativa e a transparência institucional** das intervenções realizadas no âmbito dos serviços contínuos de conservação e limpeza da rede de drenagem de águas pluviais, em atendimento aos princípios da publicidade, da informação ao cidadão e da adequada comunicação visual em obras e serviços públicos.

Sua instalação é obrigatória nas frentes de serviço executadas em vias públicas, de modo a informar usuários, moradores, transeuntes e órgãos de fiscalização acerca da natureza da intervenção, do responsável pela execução, do ente contratante e demais informações exigidas pela legislação e pelas normas técnicas aplicáveis.



## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 9.5.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E CONSTRUTIVAS

A placa de obra deverá apresentar as seguintes características mínimas:

- Dimensões nominais de **1,00 m x 0,60 m**;
- Confeção em **chapa de aço galvanizado**, espessura compatível com a rigidez estrutural necessária, conforme padrão SUDECAP;
- Acabamento superficial adequado para aplicação de pintura ou adesivagem, garantindo legibilidade, durabilidade e resistência às intempéries;
- Impressão ou pintura em **dupla face**, permitindo a leitura em ambos os sentidos de circulação;
- Fixação em **estrutura tipo cavalete**, estável e autoportante, confeccionada em material metálico, madeira tratada ou equivalente, compatível com uso externo.

Os materiais empregados deverão apresentar resistência mecânica, estabilidade dimensional e durabilidade compatíveis com a exposição contínua ao ambiente externo, à radiação solar, à umidade e às variações climáticas.

### 9.5.2 CONTEÚDO INFORMATIVO E PADRONIZAÇÃO VISUAL

O conteúdo da placa deverá atender às diretrizes da CONTRATANTE e da FISCALIZAÇÃO, contemplando, no mínimo:

- Identificação do ente contratante (Prefeitura Municipal de Ouro Preto);
- Identificação da Secretaria responsável;
- Objeto dos serviços;
- Identificação da empresa contratada;
- Número do contrato ou ata de registro de preços;
- Prazo de execução ou vigência;
- Demais informações exigidas por normas, legislações ou orientações institucionais.

A padronização visual, cores, tipografia e layout deverão seguir os manuais institucionais da CONTRATANTE, quando existentes, ou orientações específicas da FISCALIZAÇÃO, sendo vedada a utilização de formatos, cores ou conteúdos não autorizados.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 9.5.3 IMPLANTAÇÃO, POSICIONAMENTO E ESTABILIDADE

A CONTRATADA será responsável pela fabricação, transporte, instalação, manutenção e retirada da placa, devendo observar:

- Posicionamento em local visível ao público, sem obstruir a circulação de pedestres, veículos ou a execução dos serviços;
- Implantação sobre superfície estável e nivelada;
- Garantia de estabilidade do cavalete, de modo a evitar tombamentos, deslocamentos ou riscos a terceiros, inclusive em condições adversas de vento ou chuva;
- Reposicionamento sempre que houver mudança significativa da frente de serviço, conforme determinação da FISCALIZAÇÃO.

### 9.5.4 MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO

Durante todo o período de utilização, a placa deverá ser mantida em condições adequadas de conservação, compreendendo:

- Limpeza periódica para preservação da legibilidade;
- Correção de danos, deformações ou avarias;
- Substituição imediata em caso de deterioração, corrosão, perda de estabilidade ou ilegibilidade das informações.

Todos os custos relacionados à manutenção, substituição e conservação estarão incluídos no preço unitário contratado.

### 9.5.5 FORMA DE EXECUÇÃO

O serviço compreenderá todas as atividades necessárias à perfeita utilização da placa, incluindo:

- Fornecimento dos materiais;
- Confeção conforme padrão aprovado;
- Transporte ao local;
- Instalação em cavalete;
- Manutenção durante o período de uso;
- Retirada e desmobilização ao final do período autorizado.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 9.5.6 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por **unidade/mês** de placa efetivamente instalada, em uso e mantida em conformidade com este Memorial Descritivo, mediante conferência e aceite da FISCALIZAÇÃO. Não serão medidos períodos em que a placa esteja ausente, danificada, ilegível ou em desacordo com as especificações técnicas.

### 9.5.7 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO

O serviço será considerado aceito desde que:

- A placa atenda às dimensões e características construtivas especificadas;
- O conteúdo esteja correto, completo e conforme orientação da CONTRATANTE;
- A instalação assegure estabilidade, visibilidade e segurança;
- A conservação e a legibilidade sejam mantidas durante todo o período de medição.

Eventuais inconformidades deverão ser sanadas imediatamente pela CONTRATADA, sem ônus adicional.

### 9.5.8 REFERÊNCIAS NORMATIVAS E TÉCNICAS

- Caderno de Encargos da SUDECAP – Capítulo 1 – Instalação da Obra;
- Princípios da publicidade e transparência administrativa (Lei nº 14.133/2021);
- Normas técnicas da ABNT aplicáveis à sinalização e comunicação visual;
- Orientações da CONTRATANTE e da FISCALIZAÇÃO.

## 9.6 LIMPEZA DE TERRENO, INCLUSIVE CAPINA, RASTELAMENTO COM AFASTAMENTO ATÉ VINTE (20) METROS E QUEIMA CONTROLADA

O serviço de limpeza de terreno compreende o conjunto de operações manuais ou mecânicas destinadas à preparação de áreas para frentes de serviço, envolvendo a erradicação de vegetação rasteira, arbustos, remoção de entulhos superficiais e detritos orgânicos. A execução deste item é condição indispensável para a correta marcação topográfica, garantia de acesso e preparação do solo para as etapas subsequentes de escavação, aterro ou pavimentação.

## **PREFEITURA DE OURO PRETO**

### **9.6.1 OBJETIVO E FINALIDADE**

A limpeza de terreno visa assegurar:

- Desobstrução Operacional: Eliminação de obstáculos físicos que impeçam o livre trânsito de pessoal e equipamentos;
- Higiene e Segurança: Eliminação de focos de animais peçonhentos e acúmulo de lixo orgânico nas áreas de intervenção;
- Qualidade das Obras de Terra: Garantir que o solo de fundação de pavimentos ou reaterros de valas não seja contaminado por matéria orgânica (folhagens e raízes), o que poderia gerar processos de decomposição e recalques diferenciais futuros.

### **9.6.2 MÉTODO EXECUTIVO E PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS**

A CONTRATADA deverá seguir rigorosamente as etapas abaixo:

#### **9.6.2.1 CAPINA E ROÇADA**

- A remoção da vegetação deve abranger toda a camada superficial de ervas daninhas e arbustos de pequeno porte (com diâmetro de caule inferior a 5,0 cm).
- Deverá ser realizada a erradicação manual ou mecânica das raízes, de forma a impedir o rebrotamento imediato que possa comprometer as camadas de base da pavimentação.
- Em taludes e áreas de encosta (típicas da topografia de Ouro Preto), a limpeza deve ser acompanhada de inspeção visual para identificação de trincas no solo ou sinais de instabilidade que estavam ocultos pela vegetação.

#### **9.6.2.2 RASTELAMENTO E LIMPEZA FINA**

- Após a capina, deverá ser executado o rastelamento sistemático de toda a área, utilizando ancinhos de metal ou polipropileno.
- O rastelamento deve coletar não apenas a massa verde cortada, mas também pedras soltas, restos de galhos, papéis, plásticos e outros detritos superficiais.
- A superfície resultante deve apresentar um aspecto uniforme, "limpo no solo", sem acúmulos de material orgânico.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 9.6.2.3 AFASTAMENTO E EMPILHAMENTO

- Todo o material proveniente da limpeza deverá ser transportado e acumulado a uma distância mínima de 20,00 m da área efetiva de serviço.
- As pilhas de material devem ser posicionadas em locais que não obstruam o escoamento das águas pluviais, não bloqueiem bocas de lobo existentes e não dificultem o acesso a residências ou vias de tráfego.

### 9.6.3 DIRETRIZES PARA QUEIMA CONTROLADA

A queima é uma operação excepcional e condicionada a:

- Autorização Formal: É terminantemente proibida a queima de material sem a autorização prévia, por escrito, da FISCALIZAÇÃO e, quando aplicável, do órgão ambiental municipal.
- Monitoramento: Caso autorizada, a queima deve ser realizada em horários de ventos fracos, mantendo-se vigilância constante e equipamentos de combate (abafadores e água) para evitar a propagação do fogo para áreas de preservação ou imóveis adjacentes.
- Vedações: É proibido o uso de aceleradores químicos tóxicos ou a queima de materiais não vegetais (lixo plástico, borracha, resíduos asfálticos).

### 9.6.4 SEGURANÇA DO TRABALHO E PROTEÇÃO AMBIENTAL

- EPIs Obrigatórios: Todos os trabalhadores envolvidos na limpeza devem utilizar perneiras de couro ou material sintético resistente (proteção contra animais peçonhentos), luvas de raspa, protetores faciais (se houver uso de roçadeiras) e calçados de segurança com biqueira.
- Prevenção de Erosão: Em áreas de grande declividade, a limpeza não deve deixar o solo exposto por períodos prolongados sem a devida proteção ou início imediato das obras, para evitar o carreamento de sedimentos para as redes de drenagem.

### 9.6.5 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

- A medição será realizada por metro quadrado (m<sup>2</sup>) de área efetivamente limpa, rastelada e com material afastado.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- A área de medição será obtida através da projeção horizontal (planta) das dimensões autorizadas e executadas, conferidas "in loco" pela FISCALIZAÇÃO.
- Não serão computadas áreas de limpeza executadas fora das delimitações da ordem de serviço ou por iniciativa própria da CONTRATADA sem anuência técnica.

### 9.6.6 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO

O serviço será considerado aceito somente quando:

- A superfície do terreno estiver totalmente desobstruída e isenta de detritos vegetais ou orgânicos;
- O material resultante estiver devidamente empilhado e afastado na distância prevista;
- Não houver danos a árvores de preservação, redes de utilidade pública ou estruturas urbanas remanescentes;
- A sinalização de segurança for mantida durante toda a operação.

### 9.6.7 NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS

- SETOP ED-50703 – Limpeza de Terreno;
- ABNT NBR 12722 – Discriminação de serviços para construção de edifícios;
- ABNT NBR 15112 a 15116 – Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos;
- Resolução CONAMA nº 307/2002 e alterações (Gestão de Resíduos);
- NR-18 – Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção.

## 9.7 ROÇADA MANUAL DE TERRENO COM ROÇADEIRA COSTAL, EXCLUSIVE RASTELAMENTO E QUEIMA

O serviço de roçada manual consiste no corte da vegetação herbácea e arbustiva de pequeno porte por meio de equipamento motorizado portátil. Sua finalidade principal é o controle do crescimento da massa verde em taludes, canteiros centrais, faixas de domínio e áreas adjacentes às estruturas de drenagem, garantindo a visibilidade operacional e evitando a obstrução física de dispositivos de captação (bocas de lobo e sarjetas), sem, contudo, desproteger o solo contra a erosão pluvial.

## **PREFEITURA DE OURO PRETO**

### **9.7.1 OBJETIVO E DIFERENCIAÇÃO TÉCNICA**

- Preservação da Camada Protetora: Mantém o sistema radicular e a base dos caules íntegros, o que é vital para a coesão do solo em terrenos de grande declividade, comuns na topografia de Ouro Preto.
- Escopo Restrito: Conforme especificação em planilha, este item exclui as etapas de rastelamento (coleta do material cortado) e a destruição por queima, focando estritamente na produtividade do corte.

### **9.7.2 EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAL**

- Roçadeira Costal: O uso de roçadeira costal motorizada (2 tempos ou 4 tempos) é obrigatório. O equipamento deve estar em perfeitas condições de manutenção, com silenciadores funcionais para minimizar a poluição sonora em áreas urbanas.
- Órgãos de Corte: Deverá ser utilizado fio de nylon para vegetação tenra e áreas próximas a obstáculos (meios-fios, postes, tubulações expostas) e lâminas metálicas (facas) apenas para vegetação densa ou lenhosa, desde que autorizado pela FISCALIZAÇÃO para evitar acidentes com projeção de fragmentos metálicos.

### **9.7.3 MÉTODO EXECUTIVO E PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS**

- Altura de Corte: A vegetação deve ser cortada uniformemente, mantendo-se uma altura residual entre 5 cm e 10 cm, salvo orientação específica em contrário. O corte "até o solo" (rapagem) deve ser evitado para não favorecer a lixiviação.
- Seletividade: Devem ser preservadas mudas de espécies arbóreas nativas ou ornamentais indicadas pela FISCALIZAÇÃO ou pelo departamento de parques e jardins.
- Sinalização e Isolamento: Dada a alta velocidade periférica do órgão de corte e o risco de projeção de partículas (pedras, vidros e gravetos) a distâncias superiores a 15 metros, a área de trabalho deve ser isolada ou sinalizada para proteger pedestres, veículos e imóveis adjacentes.



## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 9.7.4 SEGURANÇA DO TRABALHO (DIRETRIZES NR-06 E NR-12)

O operador e os auxiliares devem utilizar obrigatoriamente os seguintes Equipamentos de Proteção Individual (EPIs):

- Protetor Facial: Viseira de policarbonato ou tela de aço para proteção contra impactos frontais;
- Proteção Auditiva: Protetores tipo concha com nível de atenuação compatível com o ruído do motor;
- Perneiras: Proteção de couro ou sintética do metatarso até o joelho contra picadas de animais peçonhentos e projeção de objetos;
- Vestimenta: Calça comprida e camisa de manga longa de tecido resistente.

### 9.7.5 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

- A medição será realizada por metro quadrado (m<sup>2</sup>) de área efetivamente roçada.
- A aferição será feita por meio de medições de trena ou equipamentos de precisão sobre a projeção horizontal da área trabalhada, de acordo com as ordens de serviço emitidas.
- Não haverá acréscimo de medição para áreas roçadas repetidamente no mesmo período de medição sem nova solicitação da FISCALIZAÇÃO.

### 9.7.6 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO

O serviço será aceito se apresentar:

- Uniformidade de altura em toda a poligonal medida;
- Ausência de danos a estruturas urbanas, guias, sarjetas ou redes de utilidade pública;
- Manutenção da limpeza das vias após a execução (remoção de detritos projetados para o asfalto ou passeios).

### 9.7.7 NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS

- SETOP ED-28162 – Roçada Manual de Terreno com Roçadeira Costal;
- ABNT NBR 12722 – Discriminação de serviços para construção de edifícios;
- NR-06 – Equipamentos de Proteção Individual;
- NR-12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos;
- Instruções Técnicas de Manutenção de Faixas de Domínio (DER/MG).

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 9.8 RESIDÊNCIA (EQUIPE OPERACIONAL)

O serviço de "Residência" compreende o fornecimento, a manutenção e a gestão de toda a infraestrutura habitacional necessária para o alojamento da equipe técnica e operacional destinada à execução dos serviços de manutenção de pavimentação e drenagem. Este item garante que o contingente humano esteja disponível de forma contínua na região de intervenção, otimizando o tempo de resposta às ordens de serviço e reduzindo custos com deslocamentos diários de longa distância.

#### 9.8.1 ABRANGÊNCIA E INFRAESTRUTURA MÍNIMA

A remuneração deste item cobre todos os custos diretos e indiretos para a manutenção da unidade residencial, incluindo, mas não se limitando a:

- Locação de Imóvel: Aluguel de espaço físico compatível com o número de ocupantes, localizado estrategicamente para facilitar o acesso às frentes de serviço;
- Utilidades e Insumos: Despesas com energia elétrica, água potável, saneamento, internet (para gestão de dados de obra) e gás de cozinha;
- Mobiliário e Utensílios: Fornecimento de camas, colchões com densidade adequada, armários, mesas, cadeiras, fogão e geladeira;
- Higiene e Limpeza: Serviços de limpeza periódica da residência e fornecimento de materiais de higiene coletiva.

#### 9.8.2 CONDIÇÕES DE HABITABILIDADE E SEGURANÇA (NR-18)

A CONTRATADA deverá assegurar que a residência atenda aos requisitos da NR-18 (Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção) no que tange aos alojamentos:

- Capacidade: Respeito à área mínima por ocupante ( $m^2$ /pessoa), evitando superlotação;
- Instalações Sanitárias: Disponibilidade de banheiros em proporção adequada ao número de trabalhadores, com chuveiros elétricos e ventilação direta;
- Conforto Térmico e Acústico: O imóvel deve possuir condições mínimas de ventilação natural e proteção contra intempéries;
- Segurança Incêndio: Presença de extintores de incêndio portáteis e rotas de fuga desobstruídas.

## **PREFEITURA DE OURO PRETO**

### **9.8.3 GESTÃO E MANUTENÇÃO**

- Responsabilidade: A CONTRATADA é a única responsável pela gestão de convivência, disciplina e integridade do imóvel locado.
- Fiscalização: A FISCALIZAÇÃO poderá realizar visitas periódicas às instalações para verificar se as condições de habitabilidade pactuadas estão sendo cumpridas, podendo suspender a medição do item caso identifique condições degradantes ou irregulares.

### **9.8.4 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

- A medição será realizada por Ocupante x Mês.
- Controle de Presença: O cálculo baseia-se no número de profissionais efetivamente alocados na residência e vinculados à execução do contrato no mês de referência.
- Proporcionalidade: Para ocupações inferiores a 30 dias (em casos de mobilização ou desmobilização), o cálculo será feito de forma pro rata, considerando os dias de permanência efetiva.
- Documentação Comprobatória: A medição deverá ser acompanhada de relatório fotográfico da residência e lista nominal dos ocupantes, cruzada com as guias de recolhimento de encargos sociais e diários de obra.

### **9.8.5 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO**

O serviço será considerado aceito mensalmente mediante:

- Comprovação da disponibilidade do alojamento e dos serviços de utilidade;
- Atendimento às normas de segurança e higiene da NR-18;
- Efetiva prestação dos serviços pela equipe alocada no Município.

### **9.8.6 NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS**

- DNIT B8960 – Residência (Custo de Utilização);
- NR-18 – Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção (Capítulo de Alojamentos);
- NR-24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho;
- Sicro/DNIT – Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes (Volume de Metodologia).

## PREFEITURA DE OURO PRETO

# 10 TRABALHOS EM TERRA

O capítulo de trabalhos em terra compreende o conjunto de operações destinadas a modificar o relevo natural do terreno para a implantação das infraestruturas de drenagem pluvial e recomposição de pavimentação. Estas atividades incluem, de forma integrada, a escavação, a carga, o transporte, o espalhamento, a regularização e a compactação de solos e materiais pétreos, além das operações auxiliares de escoramento e esgotamento.

Toda e qualquer intervenção em solo deverá ser executada em estrita observância à ABNT NBR 9061 (Segurança de Escavação a Céu Aberto) e à ABNT NBR 8044 (Projeto Geotécnico). Dada a geomorfologia de Ouro Preto, caracterizada por terrenos acidentados e solos frequentemente saturados ou com presença de taludes instáveis, a CONTRATADA deverá manter vigilância constante sobre os sinais de fadiga do solo, como trincas de tração, surgimento de minas d'água ou recalques nas bordas das escavações.

Para fins de controle de produtividade e faturamento, os materiais são classificados conforme sua dificuldade de extração e a necessidade ou não do uso de explosivos:

- **1ª Categoria (Solo Comum):** Compreende solos em geral, terra, areia e piçarra, cuja extração pode ser feita com ferramentas manuais ou equipamentos convencionais de terraplenagem (pás carregadeiras, tratores, retroescavadeiras).
- **2ª Categoria (Solo com Rocha Alterada):** Materiais de maior resistência, como rochas alteradas, blocos de pedra isolados ou solos com presença de matacões (volume unitário inferior a 2 m³), que exijam o uso de rompedores hidráulicos/pneumáticos ou escarificadores pesados.
- **3ª Categoria (Rocha Sã):** Rocha bruta e matacões com volume superior a 2 m³, cuja extração demande o uso de explosivos ou técnicas especiais de desmonte mecânico/químico.

Antes de qualquer escavação, a CONTRATADA deverá realizar a sondagem e o cadastramento das redes existentes (água, esgoto, fibra óptica e gás). Em áreas urbanas consolidadas, prevalecerão os métodos de escavação manual para evitar danos às infraestruturas de terceiros, conforme orientações da NR-18 (Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção).

As escavações deverão ser protegidas contra o ingresso de águas pluviais por meio de diques, canaletas de desvio ou cobertura com mantas poliméricas. Caso o fundo da vala

## PREFEITURA DE OURO PRETO

atinja o nível freático, o esgotamento deverá ser realizado por bombeamento, garantindo que o solo de fundação não sofra perda de suporte por saturação ou lixiviação de finos.

Priorizar-se-á o reaproveitamento de solos provenientes da própria escavação para reaterros, desde que atendam aos requisitos de granulometria e umidade. Materiais considerados inservíveis (solos orgânicos, moles ou entulhos de demolição) deverão ser classificados conforme a ABNT NBR 10004 e destinados a bota-foras licenciados, respeitando as diretrizes da Resolução CONAMA nº 307/2002.

### 10.1 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,5M, INCLUSIVE DESCARGA LATERAL

O serviço de escavação manual consiste na abertura de valas por meio de ferramentas de percussão e corte manejadas diretamente pelo trabalhador. Esta técnica é prioritária em áreas urbanas densas, becos de acesso restrito e locais com alta densidade de interferências (redes de água, esgoto, fibra óptica e gás), onde o uso de equipamentos mecânicos representaria risco elevado de danos ao patrimônio público e privado.

#### 10.1.1 PLANEJAMENTO E MARCAÇÃO

- **Delimitação:** A vala deverá ser marcada conforme as larguras e alinhamentos definidos no projeto ou pela FISCALIZAÇÃO, utilizando-se gabaritos ou linhas de marcação para garantir a verticalidade das paredes.
- **Sondagem de Interferências:** Antes do início do aprofundamento, a CONTRATADA deverá realizar a sondagem manual cuidadosa para localizar tubulações existentes, evitando rupturas e interrupções nos serviços públicos.

#### 10.1.2 MÉTODO EXECUTIVO E PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

- **Ferramental:** Utilização de picaretas, pás, ponteiros e alavancas de ferro. Em solos compactos ou com presença de rochas alteradas, poderão ser utilizados rompedores manuais pneumáticos ou elétricos de pequeno porte.
- **Verticalidade e Fundo de Vala:** As paredes laterais devem ser escavadas a prumo. O fundo da vala deve ser regularizado e limpo, removendo-se pedras soltas ou pontiagudas que possam danificar o berço de assentamento dos tubos.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- **Descarga Lateral:** O material escavado deve ser depositado lateralmente à vala, respeitando uma distância mínima de segurança de 0,60 m da borda (berma), para evitar sobrecarga nas paredes da escavação e prevenir desmoronamentos (conforme **NR-18**).
- **Escavação em Degraus:** Caso o solo apresente baixa coesão, a FISCALIZAÇÃO poderá determinar a escavação com taludamento ou em degraus, visando a segurança dos trabalhadores, mesmo em profundidades inferiores a 1,50 m.

### 10.1.3 GESTÃO DE ÁGUA E DRENAGEM DE VALA

Em caso de surgimento de lençol freático ou acúmulo de água de chuva durante a escavação, a CONTRATADA deverá promover o esgotamento manual ou por meio de bombas de mangote, garantindo que o serviço de assentamento subsequente ocorra em ambiente seco.

### 10.1.4 SEGURANÇA DO TRABALHO (NR-18 E NBR 9061)

- **Sinalização:** É obrigatório o isolamento total da vala com fita zebra, cones e, em áreas de tráfego, tela-tapume (conforme item 1.1).
- **Acessos:** Devem ser garantidas escadas de acesso para os trabalhadores e passarelas de segurança para pedestres, caso a vala interrompa passeios ou entradas de residências.

### 10.1.5 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

- A medição será realizada por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material efetivamente escavado.
- O volume será calculado pelo produto da largura média pela profundidade média e pelo comprimento linear da vala, conforme as seções transversais de projeto ou medições de campo validadas pela FISCALIZAÇÃO.
- Não serão medidas sobre-escavações realizadas por erro executivo ou desmoronamentos decorrentes de falta de proteção/escoramento de responsabilidade da CONTRATADA.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 10.1.6 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO

O serviço será aceito quando:

- As dimensões (largura, profundidade e fundo) estiverem em conformidade com o projeto;
- As paredes estiverem estáveis e o fundo devidamente regularizado;
- O material escavado estiver organizado conforme a norma de descarga lateral;
- A sinalização de segurança estiver integralmente implantada.

### 10.1.7 NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS

- SETOP ED-51107 – Escavação Manual de Vala < 1,5m;
- ABNT NBR 9061 – Segurança de Escavação a Céu Aberto;
- ABNT NBR 8044 – Projeto Geotécnico;
- NR-18 – Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção.

## 10.2 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE >1,5M E ≤ 3,0M, INCLUSIVE DESCARGA LATERAL

Este serviço compreende a abertura manual de valas destinadas ao assentamento de redes de drenagem profunda, galerias pluviais de grande porte ou execução de fustes de poços de visita (PVs). Devido à profundidade crítica, esta operação exige um planejamento logístico diferenciado para a retirada do material e um controle rigoroso da estabilidade das paredes, dado o risco iminente de soterramento e colapso estrutural do entorno.

### 10.2.1 METODOLOGIA EXECUTIVA E LOGÍSTICA DE IÇAMENTO

- **Escavação por Bancadas/Patamares:** Dada a impossibilidade física de um operário lançar material a 3 metros de altura, a escavação deve ser organizada em estágios. O material escavado no fundo da vala deve ser repassado para plataformas intermediárias ou içado por meio de baldes e sistemas de roldanas/tripés de segurança.
- **Geometria da Vala:** As paredes devem ser mantidas rigorosamente a prumo, com monitoramento constante de verticalidade. Caso o solo apresente sinais de instabilidade (fissuras de tração no topo), a FISCALIZAÇÃO poderá exigir o



## PREFEITURA DE OURO PRETO

alargamento da boca da vala para criação de taludes compensatórios, conforme a ABNT NBR 9061.

- **Gestão da Berma de Segurança:** O material proveniente da escavação deve ser depositado lateralmente, respeitando uma distância mínima (berma) de segurança nunca inferior a **1,50 m da borda da vala**. Esta medida visa evitar que o peso do material escavado induza tensões de cisalhamento que provoquem o escorregamento das paredes.

### 10.2.2      **SEGURANÇA GEOTÉCNICA E OBRIGATORIEDADE DE CONTENÇÃO**

- **Escoramento Compulsório:** Em estrita observância à **NR-18**, toda e qualquer escavação com profundidade superior a **1,50 m** deve dispor de sistema de **escoramento e contenção**, dimensionado por profissional habilitado, salvo se a rocha for sã e autorizada pela FISCALIZAÇÃO.
- **Instalação Progressiva:** O sistema de escoramento (seja ele contínuo ou descontínuo, conforme itens 2.4 e 2.5) deve ser instalado simultaneamente ao avanço da escavação, minimizando o tempo de exposição do solo sem suporte lateral.

### 10.2.3      **PROTOCOLOS DE SEGURANÇA E ACESSOS (NR-18 / NBR 9061)**

- **Vias de Acesso e Fuga:** É obrigatória a instalação de escadas de mão, fixadas de forma rígida, que ultrapassem a borda da vala em pelo menos 1,00 m. Estas escadas devem estar posicionadas de modo que o trabalhador não precise percorrer mais de **7,50 m** dentro da vala para atingir uma saída de emergência.
- **Monitoramento de Atmosferas:** Em áreas urbanas consolidadas, valas com esta profundidade podem acumular gases pesados ou apresentar vazamentos de redes de esgoto e gás. A FISCALIZAÇÃO poderá exigir a ventilação forçada ou monitoramento com detectores de gases antes da entrada dos operários.
- **Proteção de Borda:** Além do isolamento com fita e cones, valas com profundidade de 3,0 m adjacentes a vias públicas devem possuir barreiras físicas rígidas (guardacorpos) para evitar a queda de pedestres e animais.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 10.2.4 CONTROLE DE ÁGUAS E FUNDO DE VALA

O fundo da vala deve ser mantido isento de água. Caso o nível freático seja atingido, a CONTRATADA deverá operar sistema de bombeamento contínuo para evitar o amolecimento da base (fenômeno de "areia movediça" ou liquefação), que compromete a capacidade de carga do solo para o assentamento dos tubos.

### 10.2.5 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

- A medição será realizada por **metro cúbico (m³)** de material efetivamente escavado.
- O volume será calculado pelo produto da largura de projeto (conforme diâmetro do tubo + folgas normativas) pela profundidade medida entre a cota 1,51 m e 3,00 m e o comprimento linear.
- **Não serão medidos:** volumes decorrentes de sobre-escavações não autorizadas ou remoção de material proveniente de desmoronamentos causados por negligência no escoramento.

### 10.2.6 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO

O serviço será considerado aceito somente após:

- Conferência das cotas e declividade do fundo da vala com nível laser ou óptico;
- Verificação da estabilidade e do prumo das paredes;
- Comprovação da instalação correta dos acessos e escoramentos necessários;
- Limpeza total do fundo da vala, removendo-se lama, pedras soltas e matéria orgânica.

### 10.2.7 NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS

- SETOP ED-51108 – Escavação Manual de Vala com Profundidade > 1,5m e ≤ 3,0m;
- ABNT NBR 9061 – Segurança de Escavação a Céu Aberto;
- ABNT NBR 8044 – Projeto Geotécnico;
- NR-18 – Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção;
- NR-33 – Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados (quando aplicável).

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 10.3 APILOAMENTO MECANIZADO EM FUNDO DE VALA COM PLACA VIBRATÓRIA, EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO

O serviço de apiloamento mecanizado consiste na compactação do solo do fundo da vala após a conclusão da etapa de escavação e regularização. Sua finalidade técnica é elevar a massa específica aparente do solo, reduzindo o índice de vazios e, conseqüentemente, eliminando riscos de recalques diferenciais que poderiam causar o cisalhamento das juntas das tubulações ou a perda de declividade do projeto hidráulico.

#### 10.3.1 CONDIÇÕES PARA INÍCIO DO SERVIÇO

- **Limpeza do Fundo:** Antes da aplicação da placa vibratória, o fundo da vala deve estar perfeitamente limpo, isento de lama, raízes, matacões isolados ou qualquer matéria orgânica.
- **Controle de Umidade:** O solo deve estar com teor de umidade próximo à **Umidade Ótima**, definida em ensaio de Proctor. Caso o solo esteja excessivamente seco, deverá ser promovida a aspersão de água; caso esteja saturado ("borrachudo"), o material deve ser substituído ou aguardada a secagem natural para garantir a eficiência da compactação.

#### 10.3.2 EQUIPAMENTO E EXECUÇÃO

- **Equipamento:** Utilização obrigatória de **placa vibratória reversível** ou unidirecional, com força centrífuga e peso compatíveis com o tipo de solo. O equipamento deve estar em perfeitas condições de uso, sem vazamentos de óleo que possam contaminar o berço de assentamento.
- **Procedimento:** A placa deve percorrer toda a extensão do fundo da vala em passadas sucessivas e sobrepostas, até que o solo apresente uma superfície endurecida e sem marcas de deformação sob o peso do operador.
- **Regularização Final:** Após o apiloamento, deve-se conferir se o nível do fundo da vala permanece conforme o greide do projeto, realizando ajustes finos manuais se necessário.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 10.3.3 CONTROLE TECNOLÓGICO E PARÂMETROS DE COMPACTAÇÃO

- **Grau de Compactação (GC):** O apiloamento deverá garantir, no mínimo, **95% do Proctor Normal** para camadas de fundo de vala sob passeio e **100% do Proctor Modificado** para valas situadas sob o leito carroçável, conforme exigências da SUDECAP e SETOP.
- **Ensaio de Campo:** A FISCALIZAÇÃO poderá exigir ensaios de densidade "in situ" (frasco de areia ou densímetro nuclear) para validar a eficácia do serviço, especialmente em redes de grande diâmetro ou solos de baixa capacidade de carga.

### 10.3.4 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

- A medição será realizada por metro quadrado (m<sup>2</sup>) de fundo de vala efetivamente compactado.
- A área será calculada pela largura da base da vala multiplicada pelo comprimento linear do trecho executado.
- Não haverá nova medição para áreas que precisarem ser recompactadas devido à exposição excessiva às intempéries ou trânsito indevido de pessoal após a aceitação inicial.

### 10.3.5 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO

O serviço será considerado aceito quando:

- A superfície do fundo da vala apresentar-se rígida, plana e nivelada;
- Não houver sinais de "borrachudo" ou desagregação do solo sob carga;
- As cotas de projeto estiverem preservadas após o processo de vibração;
- O ensaio de compactação (se solicitado) atingir o grau especificado.

### 10.3.6 NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS

- SETOP ED-51094 – Apiloamento mecanizado em fundo de vala;
- ABNT NBR 7182 – Solo – Ensaio de compactação;
- ABNT NBR 12102 – Solo – Controle de compactação de aterros em obras de saneamento;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- Caderno de Encargos SUDECAP – Cap. 05: Movimentação de Terra.

### 10.4 ESCORAMENTO E CONTENÇÃO DE VALAS

O escoramento é um dispositivo de segurança de caráter provisório, mas de responsabilidade técnica absoluta. Sua função primordial é absorver e transmitir os esforços de empuxo lateral do solo e de sobrecargas adjacentes (tráfego de veículos, depósitos de materiais e fundações vizinhas) para elementos estruturais horizontais, impedindo a descompressão do solo e o colapso das paredes da escavação.

#### 10.4.1 REQUISITOS DE PROJETO E RESPONSABILIDADE TÉCNICA

- **Obrigatoriedade Geotécnica:** Conforme a **ABNT NBR 9061** e a **NR-18**, é terminantemente proibida a entrada de trabalhadores em valas com profundidade superior a **1,50 m** que não possuam sistema de escoramento dimensionado, salvo em terrenos de rocha sã.
- **Sobrecargas:** O dimensionamento deve prever a influência de cargas dinâmicas. Em vias urbanas de Ouro Preto, deve-se considerar o efeito de vibração do tráfego pesado e a proximidade de imóveis, que geram bulbos de pressão sobre a vala.
- **Inspecção Diária:** O sistema de escoramento deve ser inspecionado obrigatoriamente pelo Encarregado de Obras e pelo Técnico de Segurança no início de cada turno e após ocorrência de chuvas intensas, sob risco de paralisação imediata pela FISCALIZAÇÃO.

#### 10.4.2 MATERIAIS E COMPONENTES DO SISTEMA

O sistema será constituído pelos seguintes elementos de madeira:

- **Pranchas Verticais (Pontaletes/Tábuas):** Peças que ficam em contato direto com o solo. Devem ter espessura mínima de 2,5 cm (tábuas) ou conforme cálculo para suportar o empuxo sem flambagem.
- **Longarinas (Vigas Horizontais):** Vigas de madeira que recebem a carga das pranchas e a transmitem para as estroncas. Devem ser instaladas de forma contínua para garantir a distribuição uniforme dos esforços.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- **Estroncas (Escoras/Travas):** Elementos transversais que travam as duas paredes da vala. Devem ser instaladas com dispositivos de aperto (cunhas de madeira dura ou macacos metálicos ajustáveis).
- **Cunhas e Calços:** Utilizados para garantir o ajuste perfeito (pressão) entre o solo e o sistema de madeira.

### 10.4.3 DIRETRIZES DE EXECUÇÃO E MONTAGEM

- **Instalação "Passo-a-Passo":** O escoramento deve ser instalado à medida que a vala é aprofundada. Nunca se deve escavar toda a profundidade para depois escorar. A montagem deve ocorrer em "estágios" de, no máximo, 0,80 m a 1,00 m de profundidade.
- **Tensionamento do Sistema:** É vital que as estroncas sejam instaladas **sob compressão**. Um escoramento folgado permite o início da movimentação do solo; uma vez que o solo inicia o deslocamento, o empuxo aumenta exponencialmente, podendo colapsar o sistema.
- **Alinhamento e Prumo:** As pranchas devem ser instaladas rigorosamente a prumo para garantir que as estroncas trabalhem apenas em compressão axial, sem esforços de flexão.

### 10.4.4 ESCORAMENTO CONTÍNUO

Este modelo deve ser adotado sempre que a coesão do solo for insuficiente para manter a estabilidade vertical da parede de corte entre as escoras.

- **Critério de Uso:** Solos arenosos, aterros heterogêneos, solos saturados (com presença de lençol freático) ou valas adjacentes a fundações de edifícios históricos.
- **Configuração:** As pranchas verticais são posicionadas **face a face**, sem qualquer espaçamento entre elas, criando uma "parede" contínua de madeira.
- **Vedação de Frestas:** Caso haja presença de água, as juntas devem ser vedadas (com argamassa, sacos de areia ou mantas) para impedir que a água carregue os finos do solo (fenômeno de lixiviação), o que criaria vazios atrás do escoramento e subsequente recalque do pavimento da rua.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 10.4.5 ESCORAMENTO DESCONTÍNUO

Aplicável em solos com boa coesão e estabilidade global, conforme análise técnica de campo.

- **Critério de Uso:** Argilas rijas, solos compactos e locais afastados de edificações ou sobrecargas pesadas.
- **Configuração:** As pranchas são instaladas com espaçamentos laterais (geralmente entre 0,50 m a 1,00 m, a critério da FISCALIZAÇÃO), funcionando como um esqueleto de contenção.
- **Conversão de Segurança:** Se durante a execução ocorrer queda de pequenos torrões de solo entre as pranchas, a CONTRATADA deve, obrigatoriamente, converter o sistema para contínuo.

### 10.4.6 DESMOBILIZAÇÃO E RETIRADA DO ESCORAMENTO

A fase de retirada é a mais perigosa e deve ser feita com extremo cuidado:

- Retirada Ascendente: O escoramento deve ser retirado de baixo para cima, acompanhando rigorosamente as camadas de reaterro compactado.
- Proteção até o fim: Só se retira uma linha de estroncas após a camada de terra abaixo dela estar devidamente compactada, garantindo que o solo original nunca perca o suporte lateral.

### 10.4.7 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E ACEITAÇÃO

- Unidade de Medida: metro quadrado de área de parede de vala efetivamente contida.
- Memória de Cálculo: Multiplicação do comprimento linear do trecho pela profundidade média escorada. A área será computada considerando as duas faces da vala.
- Aceitação: O serviço será aceito mensalmente mediante a verificação da qualidade das madeiras, do reaproveitamento (limitado a 3 vezes, com inspeção de fadiga) e da estabilidade comprovada durante a execução das redes.

### 10.4.8 NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS

- SETOP ED-29712 / ED-29713 – Escoramento de Vala;
- ABNT NBR 9061 – Segurança de Escavação a Céu Aberto;



## PREFEITURA DE OURO PRETO

- NR-18 – Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção (Itens 18.6 e 18.7);
- ABNT NBR 7190 – Projeto de Estruturas de Madeira;
- ABNT NBR 8044 – Projeto Geotécnico.

### 10.5 REATERRO MANUAL DE VALA, INCLUSIVE ESPALHAMENTO E COMPACTAÇÃO MECANIZADA COM PLACA VIBRATÓRIA

O serviço de reaterro consiste no preenchimento das valas após o assentamento das tubulações ou execução de estruturas de drenagem, utilizando-se material de escavação (desde que selecionado) ou material de empréstimo. O objetivo técnico é restabelecer a continuidade do maciço terroso e garantir o suporte necessário ao pavimento superior, evitando recalques que comprometam a infraestrutura urbana e a segurança viária.

#### 10.5.1 SELEÇÃO E PREPARO DO MATERIAL

- Qualidade do Solo: O material utilizado no reaterro deve ser isento de matéria orgânica, raízes, lixo, matacões ou pedras com dimensão superior a 10 cm.
- Zona de Proteção da Tubulação (Envelopamento): Os primeiros 30 cm de reaterro sobre a geratriz superior do tubo devem ser executados com material selecionado (solo de granulometria fina ou areia), de modo a proteger a tubulação contra punções e cargas concentradas durante a compactação das camadas superiores.
- Controle de Umidade: O material deve ser homogeneizado para que sua umidade esteja dentro do intervalo de  $\pm 2\%$  da Umidade Ótima ( $w_{ot}$ ) do ensaio de Proctor. Solos saturados ("borrachudos") devem ser descartados ou submetidos à secagem prévia.

#### 10.5.2 MÉTODO EXECUTIVO E CAMADAS DE COMPACTAÇÃO

O reaterro deverá ser executado rigorosamente em camadas sucessivas, observando:

- Espessura das Camadas: O espalhamento manual deve garantir camadas uniformes com espessura máxima de 20 cm (solto) antes da compactação.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

Camadas superiores a este limite impedem a transmissão da energia de compactação até a base, gerando vazios estruturais.

- Compactação Mecanizada: Deve ser utilizada placa vibratória reversível ou compactador de percussão ("sapo"), dependendo da largura da vala e do tipo de solo. A placa deve percorrer toda a extensão da camada em passadas sobrepostas até atingir a massa específica requerida.
- Simetria: Nas laterais das tubulações, o reaterro e a compactação devem ser feitos simultaneamente em ambos os lados (em "balanço") para evitar deslocamentos laterais ou esforços assimétricos sobre os tubos.

### 10.5.3 CONTROLE TECNOLÓGICO E GRAU DE COMPACTAÇÃO (GC)

A CONTRATADA deverá assegurar os seguintes parâmetros mínimos de compactação, conforme as diretrizes da SUDECAP e SETOP:

- Áreas Sob Passeios: GC  $\geq$  95% em relação ao Proctor Normal (NBR 7182).
- Áreas Sob Leito Carroçável: GC  $\geq$  100% em relação ao Proctor Modificado.
- Ensaios de Campo: A FISCALIZAÇÃO poderá exigir a realização de ensaios de densidade "in situ" (Frasco de Areia ou Densímetro Nuclear) a cada 50 metros de vala ou a cada duas camadas, para validar o processo.

### 10.5.4 CUIDADOS COM O ESCORAMENTO

A retirada das pranchas e estroncas deve ser concomitante ao reaterro. As estroncas só podem ser removidas quando a camada de solo compactado atingir o nível imediatamente inferior à peça, garantindo que as paredes da vala nunca fiquem sem suporte lateral antes do preenchimento.

### 10.5.5 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

- A medição será realizada por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de vala efetivamente reaterrada e compactada.
- O volume será calculado com base nas seções transversais da vala (largura x profundidade x comprimento), subtraindo-se o volume ocupado pela tubulação (volume geométrico do tubo).

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- Não serão medidos reaterros decorrentes de sobre-escavações não autorizadas ou correções de falhas executivas.

### 10.5.6 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO

O serviço será considerado aceito quando:

- O reaterro atingir a cota de sub-base ou terreno natural sem apresentar depressões;
- O solo apresentar superfície rígida, sem deformações sob carga (ensaios de "selagem");
- Os laudos de controle tecnológico (se solicitados) confirmarem os graus de compactação exigidos;
- Não houver danos às juntas ou alinhamento das tubulações decorrentes do processo de compactação.

### 10.5.7 NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS

- SETOP ED-51121 – Reaterro Manual de Vala com Compactação Mecanizada;
- ABNT NBR 7182 – Solo – Ensaio de compactação;
- ABNT NBR 12102 – Solo – Controle de compactação de aterros em obras de saneamento;
- Caderno de Encargos SUDECAP – Recomposição de valas e pavimentos.

### 10.6 TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA COM CARRINHO DE MÃO, COM DISTÂNCIAS MAIORES QUE 50M E MENORES OU IGUAIS A 100M, INCLUSIVE CARGA/DESCARGA

Este serviço refere-se à movimentação horizontal e vertical de materiais (solos, agregados, entulhos de demolição ou pequenas peças pré-moldadas) em locais de difícil acesso, onde a geometria das vias (becos, escadarias e ruas estreitas de Ouro Preto) impede a aproximação de caminhões ou equipamentos de carga mecanizada. Este item é o elo logístico indispensável para o transbordo de materiais entre a frente de serviço isolada e o ponto de coleta mecanizada (bota-fora temporário).

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 10.6.1 PLANEJAMENTO LOGÍSTICO E PERCURSO

- **Delimitação do Trajeto:** A distância de transporte deve ser medida pelo caminho efetivo percorrido pelo servente, e não em linha reta. O percurso deve ser planejado para minimizar aclives acentuados, priorizando a segurança operacional.
- **Preparação da Via:** Em trechos com solo natural ou irregularidades acentuadas, a CONTRATADA deverá instalar passarelas de madeira (pranchas) para criar uma superfície de rolamento estável, reduzindo o esforço físico e evitando o tombamento do carrinho.
- **Zonas de Transbordo (Baías):** O material transportado deve ser depositado em áreas de "bota-fora intermediário" previamente autorizadas pela FISCALIZAÇÃO, de modo a não obstruir calçadas, entradas de residências ou sistemas de drenagem existentes.

### 10.6.2 OPERAÇÃO DE CARGA E DESCARGA

- **Carga Manual:** Compreende o esforço de retirar o material do pé da vala ou da área de demolição e depositá-lo no carrinho. Deve-se evitar a carga excessiva (além da borda da caçamba) para impedir o derramamento durante o trajeto.
- **Descarga Controlada:** O material não deve ser simplesmente "virado" de forma desordenada. A descarga deve buscar o empilhamento para otimizar o espaço e facilitar a posterior carga no caminhão basculante (itens de transporte mecanizado).

### 10.6.3 ESPECIFICAÇÕES DO EQUIPAMENTO E ERGONOMIA (NR-17)

- **Carrinho de Mão Reforçado:** O equipamento deve ser de linha pesada, com caçamba em chapa de aço reforçada, chassi em tubo de aço e roda com pneu/câmara para amortecimento de impactos.
- **Ergonomia e Peso:** De acordo com a NR-17, o transporte manual de cargas deve ser executado de forma que o esforço físico seja compatível com a capacidade do trabalhador. Em aclives superiores a 10%, a FISCALIZAÇÃO poderá exigir o fracionamento da carga para evitar riscos de acidentes e lesões lombares.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 10.6.4 CONTROLE DE LIMPEZA E PRESERVAÇÃO DA VIA

- **Vedação de Derrame:** Qualquer material que cair do carrinho durante o percurso deve ser imediatamente removido pela equipe de transporte. A via deve ser mantida em condições de limpeza idênticas às originais.
- **Proteção do Pavimento Histórico:** Em áreas com pavimentação sensível (poliédrico ou paralelepípedo irregular), o trânsito intenso de carrinhos de mão metálicos não deve causar o arrancamento de pedras ou danos ao rejunte.

### 10.6.5 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO E MEMÓRIA DE CÁLCULO

- Unidade de Medida: m<sup>3</sup> (metro cúbico).
- Cálculo de Volume: O volume será aferido pelo volume da escavação ou demolição que originou o material ("no corte"). Caso o material seja proveniente de diversas frentes, a medição poderá ser feita através da contagem de viagens, utilizando-se um fator de conversão baseado na capacidade real da caçamba do carrinho (geralmente 0,045 m<sup>3</sup> a 0,060 m<sup>3</sup> por viagem).
- Aplicação do Empolamento: O volume medido deve considerar o estado solto do material durante o transporte, aplicando-se os índices de empolamento definidos no capítulo de logística para garantir o equilíbrio econômico do serviço.

### 10.6.6 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO

O serviço será considerado aceito mensalmente mediante:

- Remoção total do material da frente de serviço para o ponto de transbordo;
- Validação da distância percorrida (faixa de 50m a 100m) pela FISCALIZAÇÃO;
- Apresentação das vias de percurso limpas e desobstruídas ao final do expediente;
- Organização adequada do material no ponto de descarga final.

### 10.6.7 NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS

- SETOP ED-51134 – Transporte de material com carrinho de mão (50m a 100m);
- NR-17 – Ergonomia no trabalho;
- NR-18 – Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção;
- Caderno de Encargos SUDECAP – Movimentação de materiais em áreas urbanas.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 10.7 HIDROSSEMEADURA

O serviço de hidrossemeadura consiste na aplicação por hidrojateamento de uma mistura (mulch) composta por sementes, fertilizantes, fixadores, aditivos e água sobre superfícies de solo exposto. Sua finalidade técnica é a proteção imediata contra a erosão superficial e a promoção da cobertura vegetal definitiva de taludes de corte e aterro, áreas de bota-fora e margens de canais de drenagem, garantindo a estabilidade geotécnica e a integração paisagística.

#### 10.7.1 PREPARO DA SUPERFÍCIE E CONDIÇÕES PRELIMINARES

Antes da aplicação do jato, a superfície do terreno deverá ser preparada conforme as seguintes diretrizes:

- Regularização do Talude: Remoção de blocos de terra soltos, pedras grandes ou matacões que possam se desprender. O talude deve apresentar uma superfície razoavelmente uniforme para garantir a aderência da mistura.
- Sulcos de Ancoragem: Em taludes de grande inclinação ou solos muito compactos, recomenda-se a execução de micro-sulcos horizontais (escarificação leve) para aumentar a superfície de contato e evitar o escorrimento da mistura antes da secagem.
- Umidade do Solo: O solo não deve estar saturado no momento da aplicação, para permitir a absorção dos fixadores presentes no composto.

#### 10.7.2 COMPOSIÇÃO DA MISTURA E MATERIAIS

A CONTRATADA deverá garantir que a mistura contenha os componentes proporcionais para um desenvolvimento vegetal vigoroso:

- Sementes: Blend de sementes (gramíneas e leguminosas) com alto índice de germinação e pureza, selecionadas de acordo com o clima e o solo da região de Ouro Preto. Devem incluir espécies de crescimento rápido (cobertura imediata) e espécies permanentes.
- Fertilizantes e Corretivos: Adubação química e orgânica balanceada para fornecer os nutrientes necessários à fase inicial de germinação.
- Mulch (Fibra de Cobertura): Fibras vegetais ou de celulose que formam uma camada protetora sobre as sementes, retendo a umidade e protegendo-as da radiação solar e do impacto direto da chuva.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- Fixadores e Adesivos: Polímeros destinados a fixar a mistura ao solo, garantindo a aderência mesmo em taludes de forte inclinação e resistindo à lavagem por chuvas moderadas logo após a aplicação.

### 10.7.3 MÉTODO EXECUTIVO E APLICAÇÃO

- Equipamento: Utilização de unidade móvel de hidrossemeadura equipada com tanque agitador (para manter a mistura homogênea) e bomba de alta pressão conectada a canhões ou mangueiras.
- Aplicação: O jato deve ser aplicado de forma uniforme, com movimentos cruzados, garantindo que não restem "janelas" (áreas sem cobertura). A espessura da camada de mulch deve ser suficiente para cobrir totalmente o solo.
- Período Crítico: A aplicação deve evitar períodos de chuvas torrenciais iminentes, que podem lavar a mistura antes da cura dos fixadores.

### 10.7.4 MANUTENÇÃO E CONSOLIDAÇÃO

- Irrigação: Caso o período pós-aplicação seja de seca extrema, a CONTRATADA deverá prever irrigações controladas para garantir a germinação.
- Reaplicação: Áreas onde a germinação falhar (superior a 15% da área total) deverão ser submetidas a nova aplicação sem ônus adicional para a Prefeitura, visando a consolidação da cobertura.

### 10.7.5 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

- A medição será realizada por metro quadrado ( $\text{m}^2$ ) de superfície efetivamente jateada e coberta.
- A área será obtida pela medição direta sobre o talude (área real inclinada), e não apenas pela projeção horizontal.
- Só serão medidas as áreas autorizadas pela FISCALIZAÇÃO e que apresentarem a aplicação uniforme da mistura.

### 10.7.6 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO

O serviço será considerado aceito quando:



## PREFEITURA DE OURO PRETO

- A superfície estiver totalmente coberta pela mistura de hidrossemeadura, sem falhas visíveis;
- A camada de mulch apresentar boa aderência ao solo após o período de cura;
- Houver comprovação da qualidade das sementes e insumos utilizados através de notas fiscais e certificados.

### 10.7.7 NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS

- SICRO 4413905 – Hidrossemeadura;
- ABNT NBR 13909 – Execução de hidrossemeadura;
- Manual de Pavimentação e Drenagem do DNIT (Proteção de Taludes);
- Caderno de Encargos do SETOP – Serviços de Paisagismo e Proteção Ambiental.

### 10.8 DESCARGA E ESPALHAMENTO DE BOTA-FORA

O serviço de descarga e espalhamento em bota-fora constitui a etapa final e juridicamente vinculante do manejo de Resíduos da Construção Civil (RCC) e excedentes de terraplenagem. Compreende o recebimento controlado, a deposição sistemática, o espalhamento mecanizado e a conformação geométrica de materiais inertes em áreas licenciadas. Esta operação deve assegurar a estabilidade mecânica dos aterros e a preservação do sistema hidrológico local, mitigando riscos de assoreamento, processos erosivos e instabilidades de encostas.

#### 10.8.1 FUNDAMENTAÇÃO JURÍDICA E NORMATIVA DE RIGOR

A execução e medição deste item estão estritamente condicionadas à observância do arcabouço legal vigente, sendo a inobservância passível de sanções administrativas e criminais conforme a Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/1998):

- Lei Federal nº 12.305/2010 (PNRS): Estabelece a responsabilidade objetiva do gerador pelo gerenciamento integral dos resíduos.
- Resolução CONAMA nº 307/2002 e atualizações (CONAMA 348, 431, 448 e 469): Define que os resíduos de construção (Classe A - terra, concreto, cerâmica) devem ser obrigatoriamente destinados a áreas de transbordo e triagem (ATT) ou aterros de inertes licenciados.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- Política Estadual de Resíduos Sólidos (Lei Estadual MG nº 18.031/2009): Regula a rastreabilidade de resíduos no estado de Minas Gerais.
- Código de Posturas e Plano Diretor de Ouro Preto: Proíbe terminantemente o descarte em "vazadouros" ou áreas de preservação permanente (APP) do Município.

### 10.8.2 PROTOCOLO DE CONTROLE DE RECEBIMENTO E TRIAGEM

O bota-fora não será tratado como depósito desordenado. A CONTRATADA deverá implantar o seguinte protocolo:

- Classificação na Origem: O material deve ser segregado nas frentes de obra. É vedada a descarga de solo misturado com materiais Classe C (gesso) ou Classe D (tintas, solventes, óleos ou amianto).
- Fiscalização de Carga: Cada veículo que atingir o bota-fora deverá apresentar o ticket de saída da obra. Materiais com presença de lixo doméstico ou resíduos orgânicos não serão aceitos para descarga sob este item.

### 10.8.3 ENGENHARIA DE ESPALHAMENTO E ESTABILIZAÇÃO GEOTÉCNICA

Dada a severidade pluviométrica de Ouro Preto, o espalhamento deverá seguir normas de aterro controlado:

- Camadas de Compactação: O material descarregado deve ser espalhado por trator de esteira ou similar em camadas horizontais de, no máximo, 40 cm. O simples empilhamento ("lançamento por crista") é proibido, pois gera maciços instáveis sujeitos a escorregamentos.
- Geometria de Taludes: A conformação final do aterro de bota-fora deve respeitar inclinações de talude estáveis (geralmente 1V:1.5H ou 1V:2H), a serem validadas pela FISCALIZAÇÃO, para evitar rupturas por saturação.
- Drenagem Interna e Superficial: O espalhamento deve prever uma declividade mínima de 2% para as bordas, direcionando a água pluvial para canaletas de drenagem, impedindo a infiltração que reduza a coesão do material depositado.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 10.8.4 RASTREABILIDADE E SISTEMA MTR (MANIFESTO DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS)

A medição deste serviço fica condicionada à apresentação da documentação de rastreabilidade eletrônica:

- Sistema SINIR/MTR: É obrigatória a emissão do MTR (Manifesto de Transporte de Resíduos) por meio do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos.
- Certificado de Destinação Final (CDF): Ao final de cada mês, a CONTRATADA deve entregar o CDF emitido pelo responsável pelo bota-fora (ou pela própria empresa, caso a área seja gerida por ela e licenciada), atestando o volume total destinado.

### 10.8.5 SEGURANÇA E PREVENÇÃO DE IMPACTOS URBANOS

- Controle de Poeira e Lama: A área de bota-fora deve ser mantida umectada para evitar a dispersão de poeira. Os acessos devem ser encascalhados para evitar que os caminhões carreguem lama para as vias públicas pavimentadas (conforme NR-18).
- Proteção do Patrimônio e Visual: Em Ouro Preto, o bota-fora não pode alterar a visibilidade do conjunto histórico. A FISCALIZAÇÃO poderá exigir o plantio imediato de gramíneas (hidrossemeadura - item 2.7) sobre as camadas finalizadas para controle de erosão e impacto visual.

### 10.8.6 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO E MEMÓRIA DE CÁLCULO

- Unidade de Medida: m<sup>3</sup> (metro cúbico).
- Aferição: O volume será medido em estado solto (na caçamba do caminhão), cruzando os dados de capacidade dos veículos com o número de viagens efetivamente realizadas e comprovadas por MTRs e tickets de balança ou volumetria.
- Compatibilidade: O volume total medido no bota-fora deve ser rigorosamente compatível com o volume de escavação e demolição (itens 2.1, 2.2, 7.1, 7.2, etc.), aplicados os coeficientes de empolamento previstos na tabela técnica do Capítulo 5 deste Memorial.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 10.8.7 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO

O serviço será considerado aceito apenas quando:

- A área de bota-fora estiver devidamente regularizada, com taludes conformados e drenagem funcional;
- Toda a documentação ambiental (MTR/CDF) estiver entregue e sem inconsistências;
- A Licença de Operação (LO) da área estiver válida e dentro do prazo;
- Não houver registro de deposição fora dos limites da poligonal licenciada.

### 10.8.8 NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS

- SUDECAP 40.39.06 – Descarga e Espalhamento de Bota-Fora;
- ABNT NBR 15112 – Resíduos de construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- ABNT NBR 15113 – Resíduos sólidos inertes e de construção civil – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- Instrução Normativa IBAMA nº 01/2020;
- Resolução CONAMA nº 307/2002.

## 11 DRENAGEM PLUVIAL

O sistema de drenagem pluvial urbana de Ouro Preto é caracterizado por uma rede complexa, muitas vezes secular, que opera sob condições hidráulicas e topográficas extremas. O objeto desta manutenção compreende a intervenção em coletores, galerias, dispositivos de captação (bocas de lobo), poços de visita e estruturas de lançamento, visando garantir a rápida evacuação das águas superficiais e o controle do escoamento subterrâneo, minimizando as pressões neutras no solo que são as principais causadoras de instabilidades de taludes e processos erosivos na região.

As intervenções de manutenção deverão respeitar as normas de projeto de redes coletoras (ABNT NBR 10844 e ABNT NBR 12266). Dada a declividade acentuada das vias, as velocidades de fluxo tendem a ser elevadas, o que exige um rigor extremo na execução das juntas e no assentamento das tubulações, visando prevenir a erosão interna do solo decorrente de possíveis vazamentos ou conexões deficientes.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

A escolha entre os materiais previstos em planilha obedecerá a critérios técnicos de carga, profundidade e agressividade do solo:

- Tubos de PEAD (Polietileno de Alta Densidade): Destinados a redes que exigem estanqueidade absoluta, flexibilidade para acompanhar pequenas movimentações de solo e alta resistência química. Sua parede interna lisa garante coeficientes de rugosidade reduzidos, otimizando a capacidade de vazão.
- Tubos de Concreto: Utilizados em redes de maior porte, onde a rigidez estrutural é preponderante. Devem atender à ABNT NBR 8890, sendo classificados conforme a resistência (PA-1, PA-2, etc.) em função do reaterro e da carga de tráfego.
- PVC Rígido: Aplicado em ligações domiciliares de pequeno diâmetro e dispositivos de inspeção, seguindo as diretrizes da ABNT NBR 7362.

Todo o sistema deve ser assentado sobre berço (lastro) de material granular ou solo cimento, conforme o caso, para garantir a distribuição uniforme das pressões. Em Ouro Preto, as intervenções em redes existentes (muitas vezes em alvenaria de pedra ou manilhas de barro) exigem transições técnicas cuidadosas, garantindo a continuidade hidráulica e o selamento total das interfaces entre materiais distintos.

A CONTRATADA deverá assegurar que as redes novas ou recuperadas passem por ensaios de estanqueidade e integridade. A fiscalização não aceitará redes com infiltrações ou exfiltrações, fissuras estruturais ou desvios de declividade (greide) que promovam o acúmulo de sedimentos (assoreamento). O controle de juntas e anéis de vedação deve seguir rigorosamente as recomendações dos fabricantes e os cadernos de encargos da SUDECAP/SETOP.

A execução dos serviços deverá observar rigorosamente:

- o SICRO – Sistema de Custos Referenciais de Obras;
- o Caderno de Encargos da SUDECAP, notadamente os capítulos relativos à drenagem urbana e à manutenção de dispositivos hidráulicos;
- as normas técnicas da ABNT aplicáveis à drenagem, segurança do trabalho e preservação ambiental;
- as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, em especial a NR-01 e a NR-18;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- a legislação ambiental vigente, em especial aquela relacionada à gestão de resíduos da construção civil e resíduos urbanos.

A CONTRATADA será integralmente responsável pelo planejamento, pela execução técnica, pela segurança operacional, pela sinalização das áreas, pela gestão ambiental dos resíduos gerados e pela preservação das condições estruturais dos dispositivos e do entorno, ainda que tais obrigações não sejam objeto de medição específica, estando implicitamente incluídas nos preços unitários contratados.

É expressamente vedada a execução de qualquer procedimento que:

- comprometa a integridade estrutural dos dispositivos de drenagem;
- provoque recalques, desagregações, fissurações ou instabilidades;
- cause obstruções secundárias a jusante;
- gere lançamento irregular de resíduos em vias públicas, corpos d'água ou áreas não licenciadas.

### **11.1 FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD) DE PAREDE DUPLA (EXTERNA CORRUGADA E INTERNA LISA) – DN 500 MM, 600 MM E 800 MM**

Estes itens compreendem as operações de carga, transporte para a frente de serviço, preparo do berço, descida em vala, montagem de juntas e assentamento técnico de tubulações em Polietileno de Alta Densidade (PEAD). Este material é prioritário em Ouro Preto devido à sua flexibilidade (acompanhamento de recalques em solos instáveis), estanqueidade absoluta e baixo peso relativo, facilitando o manuseio em locais de acesso restrito. A técnica de assentamento para tubos flexíveis exige que o sistema "tubo-solo" trabalhe de forma solidária, pois a integridade da rede depende estritamente do controle da geometria da vala e da qualidade do suporte lateral.

#### **11.1.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E ESPECIFICAÇÕES DO MATERIAL**

As tubulações devem atender rigorosamente aos seguintes parâmetros:

- Composição e Geometria: Fabricados em resina virgem de polietileno de alta densidade, com estrutura de parede dupla unidas por processo de extrusão

## PREFEITURA DE OURO PRETO

contínua. A parede externa corrugada garante resistência estrutural a cargas de compressão, enquanto a parede interna lisa assegura a otimização do fluxo hidráulico.

- **Normatização e Rigidez:** Devem cumprir os requisitos da ABNT NBR 15591 ou ASTM F2306. A parede externa corrugada deve garantir a Classe de Rigidez (SN - Stiffness Number) mínima exigida em projeto (SN 4 ou SN 8), conforme a ISO 9969.
- **Eficiência Hidráulica:** A parede interna lisa deve apresentar um coeficiente de rugosidade de Manning não superior a 0,010, garantindo autolimpeza e impedindo a incrustação de sedimentos, essencial para redes pluviais em encostas.
- **Resistência e Identificação:** Imunidade à corrosão galvânica e alta resistência à abrasão. Cada tubo deve apresentar marcação indelével contendo o DN, classe de rigidez, data de fabricação e norma de referência.

### 11.1.2 PROCEDIMENTOS DE ASSENTAMENTO "ZONA A ZONA"

O assentamento deve seguir rigorosamente a setorização da vala para garantir a estabilidade estrutural do conjunto:

- **Fundação e Lastro (Berço):** Execução de camada de 10 cm a 15 cm de material granular (areia grossa ou brita 0) perfeitamente nivelado. É proibido o uso de solo local se este contiver pedras ou torrões superiores a 20 mm que possam causar punção na parede do tubo.
- **Zona de "Acostamento" (Haunching):** Esta é a zona crítica entre o fundo do tubo e a linha média do diâmetro. O material deve ser socado manualmente por baixo dos "ombros" do tubo para preencher todos os vazios. A ausência de suporte nesta zona causa a ovalização prematura e falha estrutural.
- **Envelopamento Lateral:** O reaterro lateral deve ser feito em camadas de 15 cm, compactadas simetricamente em ambos os lados para evitar o deslocamento do alinhamento (deriva lateral).
- **Juntas e Estanqueidade:** A união será feita por sistema de bolsa e ponta com anel de vedação elastomérico (ASTM D3212). O anel deve ser limpo e lubrificado com pasta apropriada (isenta de derivados de petróleo). A bolsa do tubo deve ser orientada no sentido contrário ao fluxo (montante).



## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 11.1.3 CONTROLE DE DEFLEXÃO E PROTEÇÃO PRIMÁRIA

- Cobertura Inicial: Deve ser mantida uma camada de proteção de no mínimo 30 cm sobre a geratriz superior do tubo com material selecionado antes da entrada de compactadores pesados.
- Ensaio de Deflexão: Após o reaterro final, a FISCALIZAÇÃO poderá exigir o ensaio de deflexão diametral. O limite máximo permitido é de 5% do diâmetro nominal após 30 dias. Valores superiores indicam falha na compactação lateral e exigem a reexecução total do trecho.
- Alinhamento e Declividade: O assentamento deve garantir a continuidade da geratriz inferior. A declividade mínima de projeto deve ser respeitada para evitar o assoreamento, monitorada por nível óptico ou laser.

### 11.1.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por Metro Linear (m) de tubulação efetivamente assentada, medida ao longo do eixo da rede entre as faces internas das caixas de inspeção ou poços de visita (descontando-se as dimensões internas das estruturas). As medições serão segregadas conforme os diâmetros nominais:

- Metro Linear (m) de PEAD DN 600 mm;
- Metro Linear (m) de PEAD DN 500 mm;
- Metro Linear (m) de PEAD DN 800 mm.

Não serão medidos trechos com juntas desalinhadas, anéis expostos, contra-declividade ou tubos com deformação diametral visível.

### 11.1.5 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO

- Certificação: Entrega de laudos de ensaio de rigidez anelar e estanqueidade do lote de fabricação.
- Inspeção Visual: Ausência de vincos, fissuras, quebras ou ovalizações excessivas (inspeção por espelhamento ou filmagem).
- Conformidade de Greide: Verificação de que não há "barrigas" no alinhamento e que os níveis conferem com o projeto.
- Estanqueidade: Comprovação de que as juntas não apresentam vazamentos após o reaterro parcial.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 11.1.6 NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS

- ABNT NBR 15591: Sistemas de dutos plásticos para drenagem e esgoto;
- ABNT NBR 12266: Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação;
- ASTM F2306: Standard Specification for Annular Corrugated Profile Wall Polyethylene Pipe;
- ISO 9969: Thermoplastics pipes — Determination of ring stiffness;
- DNIT 094/2006-EM: Tubos de PEAD para drenagem.

### 11.2 FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC RÍGIDO PARA DRENAGEM/ESGOTO — DN 75 MM, 100 MM E 150 MM

Estes itens compreendem o fornecimento, manuseio, preparo de fundo de vala, corte, montagem de juntas e assentamento técnico de tubulações de Policloreto de Vinila (PVC) rígido. No contexto de Ouro Preto, estas tubulações desempenham papel estratégico na capilaridade do sistema pluvial, sendo responsáveis pela conexão de dispositivos de captação (bocas de lobo, caixas de ralo e grelhas) à rede principal, além de comporem sistemas vitais de drenagem de muros de arrimo (barbacãs) e descidas d'água em taludes.

#### 11.2.1 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E QUALIDADE DO MATERIAL

As tubulações e conexões de PVC devem atender aos requisitos de resistência mecânica e durabilidade química para operação enterrada sob condições de umidade constante:

- Normatização de Referência: Devem obedecer rigorosamente à ABNT NBR 7362 (Sistemas enterrados para condução de esgoto e drenagem) ou à ABNT NBR 5688 (Sistemas prediais de águas pluviais), conforme a classe de pressão e rigidez exigida para cada aplicação.
- Eficiência Hidráulica: A parede interna deve ser perfeitamente lisa, garantindo um coeficiente de rugosidade de Manning ( $n$ ) entre 0,009 e 0,011. Esta característica é fundamental para evitar a aderência de biofilmes e o acúmulo de finos (areia e sedimentos de encostas), garantindo a autolimpeza mesmo em diâmetros reduzidos como o de 75 mm.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- **Identificação e Inspeção:** Os tubos devem ser entregues em canteiro isentos de empenamentos, ovalizações, bolhas ou fendas. Cada barra deve conter a marcação do fabricante, o diâmetro nominal e a norma técnica de fabricação.

### 11.2.2 METODOLOGIA EXECUTIVA

Dada a natureza rígida do material, a falha no assentamento frequentemente resulta em trincas longitudinais ou vazamentos nas juntas:

- **Corte e Chanfragem:** O corte das barras deve ser feito estritamente no esquadro. É obrigatória a execução de chanfro (bisel) na ponta do tubo com lima ou ferramenta apropriada. A ausência do chanfro é a principal causa de deslocamento ou pinçamento do anel de vedação durante a inserção.
- **Sistemática da Junta Elástica (JE):** A união deve ser feita através de anéis elastoméricos. A bolsa e a ponta devem ser limpas e lubrificadas com pasta lubrificante hidrossolúvel específica para PVC. O uso de óleos, graxas minerais ou vaselina é terminantemente proibido, pois degradam as propriedades do elastômero, comprometendo a estanqueidade em curto prazo.
- **Marcação de Profundidade:** Deve-se marcar a profundidade de inserção na ponta do tubo para garantir que o acoplamento seja completo, deixando uma folga de aproximadamente 1 cm no fundo da bolsa para absorver dilatações térmicas e pequenas acomodações do terreno.

### 11.2.3 CONDIÇÕES DE ASSENTAMENTO E PROTEÇÃO ESTRUTURAL

- **Berço de Assentamento:** Os tubos de PVC não podem ser assentados sobre solo irregular ou com pedras. É obrigatória a execução de berço de material granular (areia média ou brita 0) com espessura de 10 cm, garantindo o apoio contínuo do corpo do tubo (evitando o "efeito viga").
- **Alinhamento e Declividade:** O controle topográfico deve assegurar a declividade mínima de 1% a 2%. Em Ouro Preto, devido à topografia acentuada, as conexões devem ser ancoradas para evitar o descolamento por pressão hidrodinâmica em eventos de chuvas intensas.
- **Reaterro e Compactação Lateral:** O reaterro em volta do tubo deve ser feito com material selecionado e compactado manualmente em camadas de 15 cm. O uso

## PREFEITURA DE OURO PRETO

de compactadores mecânicos pesados sobre a tubulação sem a devida camada de cobertura (mínimo 30 cm) é proibido.

### 11.2.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por Metro Linear (M) de tubulação efetivamente assentada, medida ao longo do eixo da rede, computando-se as conexões (curvas, tês, junções) como comprimento linear de tubo. A medição será segregada conforme os itens da planilha:

- Metro Linear (M) de Tubo PVC DN 75 mm;
- Metro Linear (M) de Tubo PVC DN 100 mm;
- Metro Linear (M) de Tubo PVC DN 150 mm.

### 11.2.5 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE

O serviço será considerado aceito apenas após:

- Ensaio de Estanqueidade: O trecho deve ser testado (preferencialmente antes do fechamento total da vala) para garantir que não existam vazamentos sob pressão hidrostática.
- Conformidade de Greide: Verificação de que não há contra-declividades ("barrigas") ou desvios de alinhamento que promovam o assoreamento interno.
- Inspeção de Integridade: Ausência de trincas na boca dos tubos ou deformações por carga excessiva de reaterro.

### 11.2.6 NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

- ABNT NBR 7362: Sistemas enterrados para condução de esgoto e drenagem;
- ABNT NBR 5688: Tubos e conexões de PVC para águas pluviais;
- ABNT NBR 12266: Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação;
- Caderno de Encargos SUDECAP/SETOP.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 11.3 FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBO PVC RÍGIDO, COLETOR DE ESGOTO LISO (JEI), DN 300 MM (12"), INCLUSIVE CONEXÕES

Este item compreende as operações de fornecimento, carga, transporte, manuseio e assentamento técnico de tubos de Policloreto de Vinila (PVC) rígido do tipo coletor liso, com diâmetro nominal de 300 mm. Devido ao seu diâmetro e à aplicação em redes coletoras (que podem atuar sob lâmina d'água significativa), o foco deste item é a estanqueidade absoluta da Junta Elástica Integrada (JEI) e a estabilidade estrutural do duto enterrado.

#### 11.3.1 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- Composição e Norma: Os tubos devem ser fabricados em PVC-U (policloreto de vinila não plastificado), atendendo rigorosamente à ABNT NBR 7362-1 (Sistemas enterrados para condução de esgoto e drenagem — Requisitos).
- Série e Rigidez: Devem possuir classe de rigidez compatível com o projeto (geralmente SN-2 ou SN-4), garantindo resistência à compressão diametral sem deformações plásticas permanentes.
- Eficiência Hidráulica: A parede interna deve ser perfeitamente lisa, com coeficiente de rugosidade de Manning não superior a 0,010, minimizando a perda de carga e garantindo a velocidade de autolimpeza para transporte de sólidos suspensos.
- Junta Elástica Integrada (JEI): O sistema de união deve ser do tipo bolsa e ponta com anel de vedação de borracha retido na canaleta (integrado de fábrica). Este sistema minimiza o erro humano na montagem e garante a estanqueidade mesmo sob pequenas deflexões angulares permitidas pelo fabricante.

#### 11.3.2 ASSENTAMENTO DE GRANDE DIÂMETRO

Dada a massa e o diâmetro de 300 mm, o manuseio deve evitar impactos que gerem fissuras capilares, invisíveis a olho nu, mas fatais para a estanqueidade:

- Fundação e Preparo do Berço: A tubulação deve ser apoiada em uma camada de material granular (areia grossa ou brita zero) de no mínimo 10 cm, conforme a ABNT NBR 12266. O berço deve ser "escavado" na região das bolsas para

## PREFEITURA DE OURO PRETO

que o corpo do tubo repouse integralmente no solo, evitando a concentração de tensões nas juntas.

- Acoplamento e Lubrificação: A ponta e a bolsa devem estar isentas de terra ou graxa mineral. Deve-se utilizar exclusivamente lubrificante hidrossolúvel. A inserção deve ser feita com auxílio de alavancas ou equipamentos manuais de tração, garantindo que a ponta atinja a marca de inserção sem deslocar o anel de borracha.
- Alinhamento e Nivelamento: O controle de greide deve ser milimétrico, utilizando nível óptico ou laser. Qualquer contra-declividade em um tubo de 300 mm gera um reservatório de sedimentos que compromete toda a extensão da rede em Ouro Preto.

### 11.3.3 INTERAÇÃO SOLO-ESTRUTURA E COMPACTAÇÃO

Como o PVC é um material flexível, sua resistência mecânica é derivada do confinamento lateral:

- Compactação Lateral (Acostamento): O material deve ser lançado e compactado manualmente ou com placas vibratórias leves nas laterais do tubo até a altura da geratriz superior. A densidade do solo nesta zona deve atingir 95% do Proctor Normal.
- Envelopamento: O material de reaterro inicial (até 30 cm acima do topo do tubo) deve ser isento de pedras ou matacões que possam causar o colapso localizado da parede do PVC.

### 11.3.4 CONTROLE TECNOLÓGICO E TESTES DE CAMPO

A fiscalização exigirá a comprovação da qualidade através de:

- Teste de Estanqueidade: Conforme a NBR 7362-2, o trecho deve ser submetido a teste hidrostático ou pneumático (ar comprimido) antes do fechamento total da vala. Não serão aceitas quedas de pressão superiores aos limites normativos.
- Inspeção de Ovalização: Verificação de que a deflexão vertical do tubo não ultrapassa 5% do diâmetro nominal após o reaterro final.
- Certificado de Lote: Entrega obrigatória dos laudos de resistência à compressão e impacto fornecidos pelo fabricante.

## **PREFEITURA DE OURO PRETO**

### **11.3.5 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E UNIDADE**

A medição será realizada por Metro Linear (M) de tubulação efetivamente assentada e acabada.

- Extensão: A medida será tomada ao longo do eixo da tubulação, descontando-se as dimensões internas de caixas ou poços de visita.
- Inclusões: O preço unitário contempla o fornecimento do tubo, anéis de vedação, lubrificantes, conexões necessárias (curvas ou tês de transição) e a mão de obra especializada para montagem.
- Nota: A escavação da vala e o reaterro são medidos em itens específicos do Grupo 2.0.

### **11.3.6 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO**

- Geometria: Alinhamento retilíneo entre estruturas de inspeção e declividade constante.
- Estanqueidade: Ausência total de infiltração ou exfiltração nas juntas JEI.
- Limpeza: Tubulação isenta de restos de areia, terra ou ferramentas em seu interior.

### **11.3.7 NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS**

- ABNT NBR 7362: Sistemas enterrados para condução de esgoto e drenagem;
- ABNT NBR 12266: Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação;
- Caderno de Encargos SETOP (Composição ED-50109);
- Manual de Instruções Técnicas da SUDECAP.

## **11.4 CAIXA PARA BOCA DE LOBO COMBINADA (SIMPLES E DUPLA), EM ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO, COM GRELHA RETANGULAR**

Este item compreende a execução completa de dispositivos de captação de águas pluviais do tipo "Boca de Lobo Combinada" (composta por abertura no meio-fio e grelha na sarjeta). A estrutura é constituída por caixa de alvenaria de blocos de concreto, laje de fundo, revestimento interno impermeabilizante e instalação de conjunto de quadro e grelha.



## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 11.4.1 FINALIDADE E FUNCIONAMENTO HIDRÁULICO

- **Captação Mista:** O modelo "combinado" visa maximizar a eficiência de interceptação do escoamento superficial. A abertura lateral (janela no meio-fio) garante a captação mesmo em caso de obstrução da grelha por resíduos sólidos ou folhas, comum na região.
- **Dimensões Internas:**
  - **Simplex:** 1,30 m (largura) x 1,00 m (comprimento) x 1,20 m (profundidade).
  - **Dupla:** 1,30 m (largura) x 2,20 m (comprimento) x 1,20 m (profundidade).
- **Objetivo Geotécnico:** Evitar o empoçamento e a infiltração de água no subleito das vias, o que é a causa primária de recalques e subsidências em Ouro Preto.

### 11.4.2 REQUISITOS DE MATERIAIS

- **Blocos de Concreto:** Devem atender à ABNT NBR 6136 (Blocos vazados de concreto simples para alvenaria), com resistência mínima à compressão de 4,0 MPa (para alvenaria de vedação/estrutural leve).
- **Argamassa de Assentamento e Revestimento:** Deve atender à ABNT NBR 13281. O traço deve ser 1:4 (cimento e areia), com a adição obrigatória de aditivo impermeabilizante de base mineral para garantir a estanqueidade da caixa.
- **Concreto da Laje de Fundo:** Concreto com fck 20 MPa, conforme ABNT NBR 8953, com espessura mínima de 10 cm, sobre lastro de material granular.
- **Quadro e Grelha:** Conjunto em ferro fundido dúctil ou concreto armado (padrão SUDECAP), atendendo aos requisitos de carga da ABNT NBR 10160.

### 11.4.3 METODOLOGIA EXECUTIVA

A execução das bocas de lobo combinadas, sejam elas simples (1,30 x 1,00 x 1,20 m) ou duplas (1,30 x 2,20 x 1,20 m), deve seguir um rigoroso sequenciamento construtivo para garantir que a interface entre a drenagem profunda e a captação superficial ocorra sem perdas de carga ou riscos à estabilidade do pavimento adjacente. Em Ouro Preto, a precisão nestes dispositivos é o que impede a erosão da base das vias decorrente de transbordamentos e infiltrações localizadas.

## **PREFEITURA DE OURO PRETO**

### **11.4.3.1 FUNDAÇÃO E LAJE DE FUNDO:**

A execução deve ser iniciada imediatamente após a conclusão das etapas de escavação e apiloamento mecânico do fundo da vala, garantindo que a base de assentamento apresente estabilidade mecânica e ausência de materiais orgânicos ou lama. Sobre o terreno devidamente preparado, executa-se a laje de fundo em concreto estrutural, moldada "in loco" com espessura mínima de 10 cm e resistência compatível com o previsto para estruturas de fundação. É imperativo que a superfície superior desta laje não seja perfeitamente plana; deve-se moldar, ainda com o concreto em estado plástico, uma declividade interna acentuada, conhecida tecnicamente como "fundo de caixa" ou "meia-cana", direcionando o fluxo de forma hidrodinâmica para a tubulação de saída. Este detalhe construtivo é vital para impedir o empoçamento de águas residuais no fundo do dispositivo, prevenindo a exalação de odores, a proliferação de vetores e, principalmente, a sedimentação precoce de detritos que reduz a seção útil da caixa.

### **11.4.3.2 ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO**

Após a cura inicial da laje de fundo, inicia-se o levantamento das paredes utilizando blocos de concreto estrutural. O assentamento deve ser realizado com argamassa de cimento e areia no traço especificado para alvenaria de vedação de blocos vazados, mantendo-se juntas de assentamento rigorosamente uniformes de 1,0 cm. Durante esta fase, o controle de prumo, nível e esquadro deve ser ininterrupto, assegurando que as dimensões internas de projeto sejam mantidas para o perfeito encaixe posterior do quadro da grelha. Como reforço estrutural preventivo contra os esforços laterais de empuxo de terra e as vibrações constantes do leito viário, é obrigatória a instalação de grampos de reforço em aço CA-60 em cada ângulo da estrutura, aplicados a cada duas fiadas de blocos, garantindo a solidariedade entre as paredes e prevenindo o aparecimento de fissuras ou trincas verticais nas quinas da estrutura.

### **11.4.3.3 REVESTIMENTO INTERNO E IMPERMEABILIZAÇÃO**

Finalizada a alvenaria, procede-se ao tratamento de impermeabilização e acabamento das faces internas da caixa, etapa crítica para impedir a exfiltração de água para o subleito. Inicialmente, aplica-se um chapisco grosso (traço 1:3) para garantir a ancoragem mecânica, seguido de um emboço impermeabilizado (reboco) com espessura mínima de 2,0 cm, utilizando argamassa traço 1:2:8 aditivada com hidrofugante de massa. O acabamento final deve ser rigorosamente liso, obtido por meio de desempeno e feltramento

## PREFEITURA DE OURO PRETO

cuidadoso, visando reduzir drasticamente o coeficiente de rugosidade das paredes internas. Este procedimento otimiza a velocidade do fluxo interno e minimiza a aderência de resíduos, facilitando as operações de manutenção e limpeza da rede.

### 11.4.3.4 TRANSIÇÃO E VIGA DE COROAMENTO ("CHAPÉU")

A estruturação superior da boca de lobo representa a transição geométrica entre a caixa de alvenaria e o sistema viário de superfície. Esta viga de coroamento deve ser concretada de forma a integrar-se monoliticamente ao meio-fio pré-moldado ou de pedra existente na via. Deve-se assegurar que a abertura lateral (janela de captação no meio-fio) mantenha integralmente as dimensões livres de altura e largura estabelecidas nos projetos padrão da SUDECAP. Qualquer redução ou obstrução nesta janela caracteriza um estrangulamento hidráulico, comprometendo seriamente a capacidade de engolimento do dispositivo em eventos de precipitação intensa e resultando em alagamentos superficiais.

### 11.4.3.5 INSTALAÇÃO DO CONJUNTO DE GRELHA E QUADRO

A etapa final consiste na instalação do conjunto de quadro e grelha, que deve ser realizada com precisão milimétrica. O quadro deve ser chumbado sobre a viga de coroamento utilizando argamassa de alta resistência e retração controlada, garantindo que a face superior da grelha metálica esteja perfeitamente nivelada e em continuidade com o greide da sarjeta. Este alinhamento é fundamental para evitar ressaltos ou depressões que possam causar solavancos em veículos ou riscos de queda a pedestres e ciclistas. A grelha deve ser posicionada de modo a permitir sua fácil remoção para inspeção, mas garantindo o travamento necessário contra furtos ou deslocamentos por pressão hidrodinâmica.

## 11.4.4 DIFERENCIAÇÃO TÉCNICA: BOCA DE LOBO DUPLA

A execução da boca de lobo dupla (1,30 x 2,20 x 1,20 m) impõe desafios técnicos superiores aos modelos simples, exigindo um detalhamento rigoroso quanto à estabilidade estrutural e à hidrodinâmica interna, dado o maior volume de contribuição e a extensão do vão livre.

### 11.4.4.1 ESTABILIDADE ESTRUTURAL E DIMENSIONAMENTO DE VÃOS

Devido à extensão horizontal de 2,20 metros, a viga de coroamento (superior) deixa de atuar apenas como acabamento e passa a configurar um elemento estrutural de vão

## PREFEITURA DE OURO PRETO

considerável, sujeito a cargas de compressão do passeio e vibrações do tráfego. É mandatório que esta viga seja dimensionada com armadura de reforço longitudinal e estribos capazes de absorver os esforços de flexão, impedindo o surgimento de selagem (flecha) ou trincas por fadiga. Em trechos de maior solicitação, a engenharia consultiva recomenda a avaliação de reforço estrutural intermediário ou o aumento da seção transversal da viga, garantindo que a integridade do pavimento e a segurança do pedestre não sejam comprometidas ao longo da vida útil do dispositivo. A ausência deste rigor no dimensionamento do "chapéu" da boca de lobo resulta invariavelmente no colapso da borda do passeio e em prejuízos à manutenção urbana.

### 11.4.4.2 HIDRODINÂMICA INTERNA E DIRECIONAMENTO DE FLUXO

o que tange à eficiência hidráulica, a boca de lobo dupla exige um tratamento diferenciado do fundo de caixa para evitar o fenômeno de turbulência excessiva e remanso. Dada a captação em uma extensão maior, o fundo da estrutura deve ser moldado com "cristas" ou defletores internos de direcionamento de fluxo. Estas cristas são ressaltos geométricos no concreto da laje de fundo que forçam a água captada nas duas extremidades do dispositivo a convergir de forma suave e acelerada em direção ao eixo do tubo de saída. Este direcionamento impede o choque frontal de massas de água no centro da caixa — o que causaria perda de energia e transbordamento prematuro — e garante a autolimpeza do dispositivo, uma vez que a velocidade do fluxo é mantida alta o suficiente para carregar sedimentos e pequenos detritos típicos da drenagem urbana.

### 11.4.5 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

A medição dos serviços será efetuada por **Unidade** de boca de lobo (simples ou dupla) integralmente executada, devidamente conectada à rede e liberada pela FISCALIZAÇÃO. O valor unitário do item é considerado "preço fechado" para a estrutura pronta, compreendendo todas as etapas descritas na metodologia executiva, sendo rigorosamente observado o que segue:

#### 11.4.5.1 INCLUSÕES DE INSUMOS E MATERIAIS:

Estão inclusos no preço o fornecimento de todos os materiais necessários, tais como blocos de concreto estrutural, cimento Portland, areia lavada, agregados para

## **PREFEITURA DE OURO PRETO**

concreto de laje e coroamento, aço CA-50/CA-60 para reforços de quina, além do conjunto completo de quadro e grelha (ferro fundido ou concreto conforme padrão).

### **11.4.5.2 PROCESSOS CONSTRUTIVOS E MÃO DE OBRA:**

O item remunera integralmente a mão de obra para escavação em solo (quando não medida em item específico), preparo manual ou mecânico de argamassas e concretos, assentamento técnico da alvenaria, execução do fundo de caixa com meia-cana, reboco impermeabilizado interno, acabamento de "chapéu" e chumbamento do quadro.

### **11.4.5.3 SERVIÇOS COMPLEMENTARES:**

Estão inclusos os serviços de limpeza final da caixa (remoção de restos de massa e detritos), o transporte interno de materiais e a carga e descarga de todos os componentes.

### **11.4.5.4 EXCLUSÕES:**

Não estão inclusos neste item a escavação de valas (quando exceder o volume da caixa), o escoramento de valas e o reaterro compactado.

### **11.4.6 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE**

O recebimento do serviço está condicionado à verificação técnica minuciosa por parte da FISCALIZAÇÃO, que observará os seguintes parâmetros de desempenho e conformidade:

#### **11.4.6.1 ESTANQUEIDADE ESTRUTURAL:**

A caixa não poderá apresentar sinais de infiltração (água entrando) ou exfiltração (fuga de água para o solo). Caso identificado, a CONTRATADA deverá reaplicar o revestimento impermeabilizante às suas expensas.

#### **11.4.6.2 CONFORMIDADE ALTIMÉTRICA E GREIDE:**

O topo da grelha deve estar rigorosamente nivelado com a sarjeta ou pavimento adjacente. Não serão aceitos ressaltos (degraus) superiores a 5 mm, visando a segurança viária e o fluxo hidráulico.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 11.4.6.3 TOLERÂNCIAS DIMENSIONAIS:

As dimensões internas (largura, comprimento e profundidade) devem conferir com o projeto padrão. Divergências superiores que comprometam o volume de acumulação ou a instalação da grelha implicarão na rejeição do dispositivo.

### 11.4.6.4 GEOMETRIA DA ABERTURA LATERAL (JANELA):

A abertura no meio-fio deve estar desobstruída, com as arestas bem acabadas e sem saliências de concreto ou argamassa que possam reter lixo ou reduzir a seção de entrada.

### 11.4.6.5 CONEXÃO COM A REDE:

A tubulação de saída (PEAD, PVC ou Concreto) deve estar perfeitamente emboçada na parede da caixa, com acabamento liso e sem projeções de tubos para o interior da estrutura que possam causar turbulência.

### 11.4.6.6 EFICIÊNCIA DO FUNDO DE CAIXA:

A conformação da "meia-cana" no fundo da laje será testada com fluxo d'água; não será aceito o acúmulo de lâmina d'água estagnada superior a **1 cm** após o cessamento do fluxo, garantindo a higiene e durabilidade da base.

### 11.4.7 NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS

- SINAPI 97961 e 97973 – Composições de Referência;
- ABNT NBR 6136 – Blocos de concreto para alvenaria;
- ABNT NBR 13281 – Argamassas para assentamento e revestimento;
- ABNT NBR 10160 – Tampões e grelhas de ferro fundido;
- Caderno de Encargos SUDECAP – Dispositivos de Drenagem.

## 11.5 FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS — DN 400 MM, 500 MM, 600 MM, 800 MM E 1000 MM

Este item trata do fornecimento, transporte, carga, descarga e execução de galerias pluviais utilizando tubos de concreto de seção circular, com encaixe tipo ponta e bolsa e

## PREFEITURA DE OURO PRETO

junta rígida. O emprego deste material em Ouro Preto visa garantir a integridade da rede em locais de tráfego pesado e solo com baixa capacidade de suporte, onde a rigidez anelar do concreto é o elemento preponderante de projeto.

### 11.5.1 REQUISITOS NORMATIVOS E QUALIDADE DO MATERIAL (ABNT NBR 8890)

- Classificação e Resistência: Os tubos devem ser fabricados com concreto vibrado ou centrifugado, atendendo às classes de resistência à compressão diametral previstas em norma. Conforme a profundidade da vala e o impacto de tráfego, deverão ser utilizados tubos Simples (PS-1 e PS-2) ou Armados (PA-1, PA-2, PA-3 e PA-4).
- Certificação de Lote: A Contratada deverá apresentar o certificado de ensaio de resistência à compressão diametral (ensaio dos três cutelos) emitido pelo fabricante para cada lote entregue.
- Geometria e Acabamento: As peças devem possuir seção perfeitamente circular, com paredes de espessura uniforme e geratrizes retilíneas. Não serão admitidas manilhas com armaduras expostas, segregação de agregados (ninhos), trincas estruturais ou irregularidades nas superfícies internas que comprometam o coeficiente de rugosidade.

### 11.5.2 METODOLOGIA DE EXECUÇÃO E ASSENTAMENTO

- Fundação e Berço de Apoio: A vala deve ser escavada respeitando a largura mínima para permitir a compactação lateral. O fundo da vala deve ser regularizado e receber um berço (lastro) de concreto magro ou material granular selecionado (brita ou areia) de no mínimo 10 cm, garantindo o apoio de 1/4 da seção transversal do tubo para evitar tensões pontuais de cisalhamento.
- Posicionamento das Bolsas: O assentamento deve ser iniciado de jusante para montante, com a bolsa sempre voltada contra o sentido do fluxo. Cada tubo deve ser verificado individualmente quanto ao alinhamento horizontal e ao greide (declividade) com auxílio de nível laser ou óptico.
- Montagem e Acoplamento: A ponta de um tubo deve ser inserida na bolsa do anterior, garantindo o preenchimento total do espaço anelar. Deve-se manter



## PREFEITURA DE OURO PRETO

uma folga mínima de 5 mm a 10 mm no fundo da bolsa para permitir micro-movimentações e acomodações de junta sem quebra das bordas.

### 11.5.3 EXECUÇÃO DA JUNTA RÍGIDA E REJUNTAMENTO

O ponto mais vulnerável da galeria é a junta. Em Ouro Preto, o preenchimento deve ser rigoroso para evitar infiltrações no subleito:

- **Limpeza:** Antes de rejuntar, a bolsa e a ponta devem ser limpas com escova de aço para remover impurezas e umedecidas para evitar a desidratação da argamassa.
- **Argamassa de Emboçamento:** O rejuntamento será executado com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 (em volume), com adição de aditivo impermeabilizante se solicitado pela fiscalização.
- **Rejuntamento Externo e Interno:**
  - **Externamente:** Deve ser executado um cordão de argamassa (colar) ao redor de toda a circunferência da junta.
  - **Internamente:** O excesso de argamassa que reflui para o interior deve ser removido ("frisado") para garantir uma superfície interna contínua, lisa e sem degraus que possam reter detritos.

### 11.5.4 REATERRO ESTRUTURAL E COMPACTAÇÃO

- **Envolvimento Lateral:** O material de reaterro nas laterais das manilhas deve ser solo selecionado, lançado em camadas de 15 cm a 20 cm e compactado com soquetes manuais ou equipamentos vibratórios leves até atingir 95% do Proctor Normal.
- **Cobertura:** Somente após atingir 30 cm de recobrimento sobre a geratriz superior do tubo poderá ser autorizada a compactação mecânica com rolos vibratórios pesados.

### 11.5.5 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por Metro Linear (m) de tubulação efetivamente executada, medida entre os eixos das caixas ou faces internas dos PVs. A medição é segregada rigorosamente por diâmetro nominal:

- Metro Linear (m) de Tubo Concreto DN 400 mm;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- Metro Linear (m) de Tubo Concreto DN 500 mm;
- Metro Linear (m) de Tubo Concreto DN 600 mm;
- Metro Linear (m) de Tubo Concreto DN 800 mm;
- Metro Linear (m) de Tubo Concreto DN 1000 mm.

### 11.5.6 CONDIÇÕES DE RECEBIMENTO E CONTROLE TECNOLÓGICO

- Ensaio de Estanqueidade: A galeria poderá ser testada por carga d'água para verificar a ausência de vazamentos nas juntas.
- Verificação de Greide: Não será aceita medição de trechos com contra-declividade ("barrigas") ou desalinhamentos superiores às tolerâncias das normas de projeto.
- Inspeção Interna: Verificação da limpeza final da rede, garantindo a ausência de restos de argamassa, terra ou entulho de obra.

### 11.6 LASTRO DE CONCRETO MAGRO, ESPESSURA DE 5,0 CM

Este item compreende a execução de uma camada de concreto simples, com baixo consumo de cimento, destinada à regularização e proteção do fundo das valas e cavas de fundação. O lastro de concreto magro atua como uma interface técnica entre o solo e as estruturas definitivas (como lajes de fundo de PVs, bocas de lobo e berços de tubulação), impedindo a contaminação do concreto estrutural pelo solo e garantindo uma base de trabalho limpa e nivelada.

#### 11.6.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E DOSAGEM

- **Resistência à Compressão:** O concreto magro deverá apresentar uma resistência característica à compressão  $f_{ck}$  mínima de **10 MPa a 15 MPa**, conforme o traço padrão de referência. Por se tratar de um concreto de regularização, o foco reside na trabalhabilidade e na capacidade de vedação do solo, e não na capacidade de absorção de esforços estruturais.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- **Agregados:** Devem ser utilizados agregados (areia e brita) isentos de materiais orgânicos, argila ou impurezas que possam comprometer a integridade da camada.
- **Trabalhabilidade:** A consistência deve ser plástica, permitindo o espalhamento uniforme e o preenchimento de irregularidades no fundo da escavação.

### 11.6.2 METODOLOGIA EXECUTIVA DETALHADA

A execução deve ocorrer imediatamente após a liberação da cota de fundo de vala pela fiscalização. O procedimento segue as seguintes etapas:

- **Preparo da Base:** O fundo da escavação deve estar devidamente apiloado e limpo, sem lama ou água estagnada. Caso o solo esteja excessivamente seco, recomenda-se uma leve aspersão de água para evitar a absorção rápida da água do concreto pelo terreno.
- **Lançamento e Espalhamento:** O concreto deve ser lançado de forma a atingir a espessura nominal de **5,0 cm** em toda a extensão da base da estrutura. O espalhamento deve ser manual ou mecânico, garantindo que não restem vazios ou nichos de agregados.
- **Acabamento e Nivelamento:** A superfície superior deve ser sarrafeada para atingir o nível previsto em projeto, servindo como guia para o posicionamento das armaduras e fôrmas subsequentes.
- **Cura:** Embora seja um concreto magro, deve-se garantir que a camada não sofra dessecação rápida, especialmente em dias de calor intenso, para evitar a desintegração da superfície antes da execução da etapa estrutural.

### 11.6.3 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por **Metro Quadrado (M²)** de área efetivamente concretada, com base na espessura de 5,0 cm.

- **Inclusões:** Estão integralmente incluídos no preço o fornecimento de todos os insumos (cimento, agregados, água), o preparo do concreto, o transporte interno, o lançamento, o sarrafeamento e a mão de obra necessária.
- **Controle:** Áreas executadas com espessura inferior à mínima de 5,0 cm ou sobre solo não preparado não serão objeto de medição até a devida regularização pela CONTRATADA.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 11.6.4 NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

- ABNT NBR 12655: Concreto de cimento Portland – Preparo, controle e recebimento;
- ABNT NBR 14931: Execução de estruturas de concreto – Procedimento;
- Caderno Técnico SETOP: Referência para concreto não estrutural.

### 11.7 FORNECIMENTO DE CONCRETO ESTRUTURAL, PREPARADO EM OBRA COM BETONEIRA, COM FCK 30 MPA, CONTROLE “A”, INCLUSIVE LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E CURA

O serviço de fornecimento de concreto estrutural preparado em obra com betoneira compreende o conjunto completo de operações técnicas necessárias à produção, transporte interno, lançamento, adensamento e cura do concreto, destinado à execução de elementos estruturais, garantindo o atendimento às exigências de resistência mecânica, durabilidade, trabalhabilidade e desempenho estrutural previstas em projeto.

Em Ouro Preto, o concreto com resistência característica à compressão fck de **30 MPa** é exigido em elementos submetidos a esforços estruturais significativos e ambientes de alta umidade, como lajes de fundo de poços de visita, paredes de caixas de captação e estruturas de alas de bueiros, onde a durabilidade e a baixa permeabilidade são requisitos críticos para a longevidade do sistema de drenagem.

O concreto deverá apresentar resistência característica à compressão fck de 30 MPa, sendo sua dosagem, preparo e aplicação executados em estrita conformidade com os projetos estruturais, memoriais de cálculo, especificações técnicas, planilha orçamentária, normas da ABNT e orientações da FISCALIZAÇÃO, adotando-se controle tecnológico do tipo “A”.

#### 11.7.1 MATERIAIS CONSTITUINTES

Os materiais empregados na produção do concreto deverão atender, individualmente, às normas técnicas aplicáveis, compreendendo, no mínimo:

- **Cimento Portland**, conforme ABNT NBR 16697, compatível com a classe de agressividade ambiental do elemento estrutural;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- **Agregados miúdos e graúdos**, conforme ABNT NBR 7211, limpos, isentos de impurezas orgânicas, materiais pulverulentos ou contaminantes prejudiciais;
- **Água de amassamento**, conforme ABNT NBR 15900, potável ou de qualidade equivalente;
- **Aditivos**, quando previstos em projeto ou autorizados pela FISCALIZAÇÃO, em conformidade com a ABNT NBR 11768.

A CONTRATADA será responsável pela verificação da conformidade, procedência e compatibilidade dos materiais antes de sua utilização.

### 11.7.2 TRAÇO DO CONCRETO

O concreto estrutural deverá apresentar resistência característica à compressão ( $f_{ck}$ ) de 30 MPa, sendo produzido em obra com betoneira, a partir de traço racional previamente definido, compatível com as condições de exposição e com o controle tecnológico do tipo “A”.

Salvo especificação diversa em projeto estrutural ou memorial de cálculo, deverá ser adotado, como traço de referência, o seguinte traço em massa:

- **Cimento Portland**: 1,00
- **Agregado miúdo (areia média lavada)**: 1,80
- **Agregado graúdo (brita nº 1)**: 2,70
- **Relação água/cimento (a/c)**: máxima de 0,50

O consumo mínimo de cimento deverá ser da ordem de 360 a 380 kg/m<sup>3</sup>, devendo o traço definitivo ser ajustado em função das características dos materiais disponíveis, da trabalhabilidade requerida e dos resultados do controle tecnológico, sempre com aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO.

A utilização de aditivos plastificantes ou superplastificantes poderá ser admitida, desde que:

- compatíveis com o cimento utilizado;
- atendam à ABNT NBR 11768;
- sejam previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO;
- não alterem negativamente a resistência final ou a durabilidade do concreto.

É vedado o aumento do teor de água além do limite estabelecido, como meio de correção da trabalhabilidade.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 11.7.3 DOSAGEM, PREPARO E CONTROLE DO CONCRETO

A dosagem dos materiais deverá ser realizada preferencialmente em massa, admitindo-se dosagem volumétrica apenas quando tecnicamente justificada e aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

O preparo do concreto em betoneira deverá observar:

- Introdução inicial de parte da água;
- Inclusão do agregado graúdo e do agregado miúdo;
- Adição do cimento;
- Complementação da água e dos aditivos, quando previstos.

O tempo mínimo de mistura após a introdução de todos os materiais deverá ser de 2 (dois) minutos, assegurando a completa homogeneização da mistura.

Não será permitida a reutilização de concreto com início de pega, nem a correção de consistência por adição posterior de água.

### 11.7.4 ADENSAMENTO POR VIBRAÇÃO

O adensamento do concreto deverá ser realizado obrigatoriamente por vibração mecânica, utilizando-se vibradores de imersão, com diâmetro e frequência compatíveis com as dimensões do elemento estrutural e o espaçamento das armaduras.

O processo de vibração deverá atender aos seguintes critérios:

- Introdução vertical do vibrador, atingindo toda a profundidade da camada lançada;
- Penetração do vibrador na camada inferior ainda plástica, quando houver lançamento em camadas sucessivas;
- Espaçamento entre pontos de vibração compatível com o raio de ação do equipamento, evitando zonas não adensadas.

O tempo de vibração em cada ponto deverá ser suficiente para promover o adensamento completo, normalmente entre 5 e 15 segundos, devendo ser interrompido quando observados:

- Afundamento e acomodação do concreto;
- Cessação da liberação de bolhas de ar;
- Aparência homogênea e densa da superfície.

## **PREFEITURA DE OURO PRETO**

É vedada a vibração excessiva, prolongada ou utilizada como meio de transporte do concreto, bem como o contato direto do vibrador com as armaduras ou fôrmas, quando tal contato puder causar deslocamentos ou segregação.

### **11.7.5 TRANSPORTE INTERNO**

O transporte do concreto desde o local de preparo até o ponto de lançamento deverá ser realizado por meios adequados, de forma a:

- Evitar segregação dos materiais;
- Minimizar perdas;
- Manter a uniformidade e a trabalhabilidade do concreto.

O intervalo entre o preparo e o lançamento deverá ser compatível com o tipo de cimento utilizado e as condições ambientais existentes.

### **11.7.6 LANÇAMENTO DO CONCRETO**

O lançamento do concreto deverá ser executado de forma contínua, controlada e ordenada, respeitando:

- As cotas, dimensões e posicionamentos definidos em projeto;
- A integridade das armaduras e das fôrmas;
- A prevenção de segregação dos materiais e aprisionamento de ar.

O concreto não deverá ser lançado de alturas excessivas, devendo ser conduzido de modo a preencher integralmente os volumes previstos, assegurando a conformidade geométrica do elemento estrutural.

### **11.7.7 ADENSAMENTO**

O adensamento do concreto deverá ser realizado por meios mecânicos adequados, preferencialmente com vibradores de imersão, garantindo:

- Eliminação de vazios e bolhas de ar;
- Perfeito envolvimento das armaduras;
- Homogeneidade da massa de concreto.

O processo de vibração deverá ser criterioso, evitando-se vibração excessiva que possa ocasionar segregação do concreto ou deslocamento das armaduras.



## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 11.7.8 CURA

Após o lançamento e adensamento, deverá ser executada a cura do concreto, conforme os procedimentos estabelecidos na ABNT NBR 14931, adotando-se métodos adequados para:

- Manter a umidade necessária ao desenvolvimento da resistência;
- Prevenir fissuração por retração plástica;
- Assegurar a durabilidade e o desempenho do elemento estrutural.

### 11.7.9 CONTROLE TECNOLÓGICO

Deverá ser realizado controle tecnológico do concreto, do tipo “A”, conforme exigido em projeto ou determinado pela FISCALIZAÇÃO, compreendendo, quando aplicável:

- Moldagem e cura de corpos de prova;
- Ensaio de resistência à compressão conforme ABNT NBR 5739;
- Registro de traços, volumes produzidos, condições de execução e resultados dos ensaios.

### 11.7.10 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por **metro cúbico (m³)** de concreto estrutural efetivamente produzido, lançado, adensado e curado, conforme volumes executados e aceitos pela FISCALIZAÇÃO.

- Estão integralmente incluídos no preço unitário:
- Fornecimento de todos os materiais;
- Preparo do concreto em obra com betoneira;
- Transporte interno;
- Lançamento, adensamento e cura;
- Controle tecnológico do tipo “A”;
- Mão de obra, equipamentos, ferramentas e controles necessários;
- Perdas normais do processo e serviços auxiliares.

Não caberá qualquer pagamento adicional por atividades inerentes à execução deste serviço.

### 11.7.11 NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS

- ABNT NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- ABNT NBR 14931 – Execução de estruturas de concreto;
- ABNT NBR 12655 – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação;
- ABNT NBR 7211 – Agregados para concreto;
- ABNT NBR 16697 – Cimento Portland;
- ABNT NBR 5739 – Concreto – Ensaio de compressão;
- Cadernos Técnicos do SETOP;
- Caderno de Encargos da SUDECAP;
- Normas Regulamentadoras do MTE aplicáveis;
- Orientações da FISCALIZAÇÃO.

### 11.8 FORNECIMENTO DE CONCRETO ESTRUTURAL USINADO, BOMBEADO, COM FCK 25 MPA, INCLUSIVE TRANSPORTE, LANÇAMENTO, ADENSAMENTO, ACABAMENTO E CURA

O serviço de fornecimento de concreto estrutural usinado e bombeado compreende o conjunto integral, contínuo e tecnicamente indissociável de operações industriais, logísticas e executivas necessárias à produção, transporte externo, transporte interno, bombeamento, lançamento, adensamento, acabamento e cura do concreto destinado à execução de fundações e demais elementos estruturais, assegurando o atendimento pleno às exigências de resistência mecânica, durabilidade, trabalhabilidade, desempenho estrutural e integridade construtiva previstas em projeto.

O concreto deverá apresentar resistência característica à compressão (fck) de 25 MPa, sendo produzido em **central dosadora licenciada**, com controle tecnológico compatível com a ABNT NBR 12655, observando rigorosamente os projetos estruturais, memoriais de cálculo, planilha orçamentária, caderno de encargos, normas da ABNT, legislação municipal aplicável e determinações da FISCALIZAÇÃO.

A execução deste item deverá considerar, obrigatoriamente, as condições específicas do município de Ouro Preto, caracterizado por topografia acidentada, sistema viário histórico, pavimentação em pedra, limitações geométricas severas e zonas de proteção patrimonial, as quais impactam diretamente o planejamento da frota, os volumes

## PREFEITURA DE OURO PRETO

efetivos de transporte, os tempos de ciclo, os procedimentos de bombeamento e as estratégias de lançamento.

### 11.8.1 MATERIAIS CONSTITUINTES DO CONCRETO USINADO

Os materiais empregados na produção do concreto estrutural deverão atender, individualmente, às seguintes normas técnicas:

- **Cimento Portland**, conforme ABNT NBR 16697, compatível com a classe de agressividade ambiental definida no projeto estrutural;
- **Agregados miúdos e graúdos**, conforme ABNT NBR 7211, isentos de impurezas orgânicas, materiais pulverulentos excessivos, sais, argilas ou contaminantes que comprometam a resistência e a durabilidade do concreto;
- **Água de amassamento**, conforme ABNT NBR 15900, potável ou de qualidade equivalente;
- **Aditivos químicos**, quando empregados, conforme ABNT NBR 11768, devidamente compatibilizados com o tipo de cimento e com função claramente definida (plastificante, superplastificante ou retardador), sendo vedado o uso sem autorização da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA será integralmente responsável pela qualidade, rastreabilidade, regularidade de fornecimento e compatibilidade dos materiais, bem como pela conformidade técnica e legal da central dosadora.

### 11.8.2 DOSAGEM, TRAÇO E PARÂMETROS DO CONCRETO USINADO

A dosagem do concreto deverá ser definida por estudo racional de dosagem em central, considerando:

- resistência característica especificada ( $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$ );
- classe de agressividade ambiental, conforme ABNT NBR 6118;
- condições de exposição dos elementos estruturais;
- necessidade de trabalhabilidade compatível com bombeamento contínuo.

Salvo indicação diversa em projeto, o concreto deverá atender, no mínimo, aos seguintes parâmetros técnicos:

- **Relação água/cimento ( $a/c$ )**  $\leq 0,55$ ;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- **Abatimento (slump)** controlado, compatível com bombeamento, conforme ABNT NBR 16889;
- **Consumo de cimento** compatível com o desempenho estrutural e a durabilidade exigida.

O traço deverá permanecer constante durante toda a execução, sendo vedadas alterações sem justificativa técnica formal e aprovação expressa da FISCALIZAÇÃO.

É expressamente proibida a adição de água no canteiro de obras, em qualquer hipótese.

### 11.8.3 PADRÕES DE FROTA, VOLUMES DE TRANSPORTE E LOGÍSTICA URBANA

O transporte de concreto usinado em cidades históricas com topografia complexa, como Ouro Preto, exige uma seleção criteriosa da frota. A capacidade de carga de um caminhão betoneira não é ditada apenas pelo volume nominal do tambor, mas principalmente pelo **Peso Bruto Total (PBT)** permitido nas vias e pela capacidade de manobra em raios de giro reduzidos.

#### 11.8.3.1 TIPOLOGIAS DE CAMINHÕES E VOLUMES DE CARGA

O planejamento da concretagem deve considerar os seguintes padrões de mercado e suas aplicações específicas:

- **Caminhão Betoneira Padrão (8 m³ a 10 m³):** São veículos de 3 ou 4 eixos (traçados), com PBT que varia de 26 a 32 toneladas. Embora sejam os mais eficientes em termos de custo por metro cúbico, sua circulação é restrita a vias arteriais e áreas fora do perímetro de proteção histórica, devido ao risco de danos ao pavimento de pedras e às vibrações que podem afetar o patrimônio edificado.
- **Caminhão Betoneira de Médio Porte (6 m³):** Utilizados como um meio-termo, esses veículos possuem maior agilidade, mas ainda apresentam peso considerável (aprox. 15 a 18 toneladas carregados), exigindo verificação prévia da capacidade de suporte de pontes e bueiros locais.
- **Caminhão Mini-Mix ou "Mini-Betoneira" (2 m³ a 5 m³):** Estes são os veículos essenciais para o **Centro Histórico de Ouro Preto**. Com PBT reduzido e dimensões compactas, permitem o acesso a ladeiras íngremes e ruas estreitas. Um caminhão mini-mix com capacidade de **3 m³**, por exemplo, transporta

## PREFEITURA DE OURO PRETO

aproximadamente 7,2 toneladas de concreto fresco, resultando em um peso total muito mais compatível com as vias históricas.

### 11.8.3.2 RESTRIÇÕES DO CENTRO HISTÓRICO (ZONA DE PROTEÇÃO ESPECIAL - ZPE)

Conforme o **Decreto Municipal nº 1.153/2008**, a circulação de veículos de carga na Zona de Proteção Especial de Ouro Preto é rigorosamente limitada. A engenharia consultiva deve observar que:

- **Limites de Dimensão e Peso:** São permitidos veículos com comprimento máximo de 8,0 metros, largura de 2,6 metros e altura de 3,5 metros. O Peso Bruto Total (PBT) padrão é limitado a 7 toneladas, podendo chegar a 13 toneladas mediante licença especial da Ourotran.
- **Impacto no Volume de Concreto:** Considerando que o concreto possui massa específica de aproximadamente  $2.400 \text{ kg/m}^3$ , um caminhão limitado a 13 toneladas de PBT e que possua uma tara (peso vazio) de 6 a 7 toneladas, poderá transportar legalmente apenas  $2,5 \text{ m}^3$  a  $3,0 \text{ m}^3$  de concreto por viagem. O descumprimento destes volumes acarreta sobrecarga no pavimento e multas contratuais e de trânsito.

### 11.8.3.3 TEMPOS DE CICLO E INTEGRIDADE DO MATERIAL (ABNT NBR 7212)

A relação entre o volume transportado e o tempo de percurso é vital. Em Ouro Preto, onde o tráfego pode ser imprevisível e as distâncias até as centrais dosadoras (frequentemente localizadas em distritos ou cidades vizinhas) são consideráveis, deve-se obedecer ao rigor da **NBR 7212**:

- **Limite de 90 Minutos:** O tempo entre a primeira adição de água na central e o início do lançamento no local da obra não deve ultrapassar **90 minutos**.
- **Limite de 150 Minutos:** O tempo total para o término da descarga deve ser de, no máximo, **150 minutos (2h30min)**.
- **Volumes Mínimos:** Para garantir a homogeneidade e a eficiência da mistura dentro do tambor, o volume transportado nunca deve ser inferior a  **$3,0 \text{ m}^3$**  em caminhões padrão, ou ao volume mínimo técnico especificado para mini-mixers, sob risco de segregação e perda de resistência característica  $f_{ck}$ .

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 11.8.3.4 PROCEDIMENTOS ESPECIAIS DE LANÇAMENTO E TRANSBORDO

Em locais onde nem mesmo o caminhão mini-mix consegue acessar a frente de serviço, a CONTRATADA deverá prever:

- **Linhas de Bombeamento Estendidas:** Uso de bombas estacionárias com tubulações de longo alcance para vencer distâncias horizontais ou desníveis verticais sem movimentar o caminhão.
- **Estações de Transbordo:** O concreto pode ser transferido de um caminhão maior para um menor ou para recipientes intermediários, desde que o tempo de pega seja monitorado e não haja adição de água suplementar, garantindo que o concreto chegue à fôrma com a trabalhabilidade (slump)

### 11.8.4 METODOLOGIA EXECUTIVA DETALHADA

#### 11.8.4.1 PREPARO, DOSAGEM E MISTURA

A produção do concreto deverá ser realizada em central dosadora, em conformidade com a ABNT NBR 12655 e ABNT NBR 7212, garantindo-se controle rigoroso de dosagem, homogeneidade da mistura e rastreabilidade do traço. O traço deverá ser racionalizado e definido por estudo de dosagem prévio para atingir o fck de 25 MPa.

A medição dos agregados, do cimento e da água deverá ser rigorosa, seguindo o protocolo de Controle "A", com correção sistemática da umidade da areia para manutenção da relação água/cimento, fator determinante para a resistência final e a durabilidade frente à agressividade do meio.

É vedada qualquer forma de retempera do concreto no canteiro de obras.

#### 11.8.4.2 LANÇAMENTO E ADENSAMENTO

Antes do início da concretagem, a FISCALIZAÇÃO deverá liberar as fôrmas e armaduras, verificando a limpeza, o travamento e a instalação dos espaçadores. O lançamento do concreto deve ser contínuo e ordenado, evitando-se quedas livres superiores a 2,0 metros para prevenir a segregação dos materiais. O adensamento deve ser realizado obrigatoriamente por vibradores de imersão de alta frequência, aplicados verticalmente em pontos distribuídos de forma que o raio de ação de cada inserção se sobreponha ao anterior. A vibração deve ser interrompida assim que a superfície apresentar uma aparência brilhante

## PREFEITURA DE OURO PRETO

e o ar aprisionado for expelido, garantindo o preenchimento total dos vazios e o perfeito envolvimento das armaduras de aço.

### 11.8.4.3 ACABAMENTO E CURA

Após o adensamento e o sarrafeamento, a superfície deve receber acabamento manual para garantir o nivelamento e o greide de projeto. Imediatamente após a perda do brilho superficial da água de exsudação, deve-se iniciar o processo de **cura úmida** por um período mínimo de 7 dias. Esta etapa é fundamental para o desenvolvimento pleno das reações de hidratação e para prevenir fissuras de retração plástica e térmica, sendo realizada através da molhagem contínua das superfícies expostas ou pelo uso de mantas úmidas.

### 11.8.5 CONTROLE TECNOLÓGICO (CONTROLE "A")

Conforme especificado em planilha, o concreto deverá ser submetido ao rigoroso Controle "A", conforme as diretrizes da ABNT NBR 12655. Este controle consiste na moldagem de corpos de prova cilíndricos (conforme ABNT NBR 5738) para cada lote de concretagem, com rompimento aos 7 e 28 dias para verificação da evolução da resistência. O resultado do ensaio de compressão aos 28 dias deve ser igual ou superior ao fck especificado, sob pena de rejeição estrutural e necessidade de ensaios complementares (esclerometria ou extração de testemunhos) por conta da CONTRATADA.

#### 11.8.5.1 3.16.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por **Metro Cúbico (m³)** de concreto estrutural efetivamente produzido, lançado, adensado e acabado, baseando-se no volume geométrico das fôrmas preenchidas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO. Estão integralmente incluídos no preço unitário o fornecimento de todos os insumos (cimento, agregados, água), o preparo mecânico, o transporte interno até o ponto de lançamento, o adensamento, a cura e a mão de obra especializada, além dos custos inerentes aos ensaios de controle tecnológico.

#### 11.8.5.2 3.16.5 NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

- ABNT NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto — Procedimento;
- ABNT NBR 12655: Concreto de cimento Portland — Preparo, controle, recebimento e aceitação;
- ABNT NBR 14931: Execução de estruturas de concreto — Procedimento;



## PREFEITURA DE OURO PRETO

- ABNT NBR 7211: Agregados para concreto — Especificação;
- ABNT NBR 7212 – Execução de concreto dosado em central;
- ABNT NBR 5738 – Moldagem e cura de corpos de prova
- ABNT NBR 5739: Concreto — Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos;
- ABNT NBR 16697 – Cimento Portland
- Caderno de Encargos SETOP

### **11.9 CORTE, DOBRA E MONTAGEM DE AÇO CA-50, DIÂMETRO (6,3 MM A 12,5 MM), INCLUSIVE ESPAÇADOR**

O serviço de armação em aço CA-50 compreende o fornecimento, corte, dobra, montagem, posicionamento, amarração e colocação final das armaduras destinadas aos elementos estruturais em concreto, incluindo, mas não se limitando a fundações, blocos, vigas, lajes, paredes estruturais, caixas, dispositivos de drenagem e demais componentes previstos em projeto, assegurando o desempenho estrutural, a segurança, a durabilidade e a conformidade com as exigências normativas aplicáveis.

As armaduras deverão ser executadas rigorosamente conforme os projetos estruturais, detalhes construtivos, especificações técnicas, planilhas orçamentárias, cadernos técnicos do SETOP e orientações da FISCALIZAÇÃO, sendo vedada qualquer alteração de bitolas, espaçamentos, comprimentos de ancoragem, transpasse ou posicionamento sem autorização formal e expressa.

O serviço inclui, de forma indissociável, o fornecimento do aço, os materiais auxiliares (arames e espaçadores), a mão de obra especializada, os equipamentos, as perdas normais de processamento e todos os controles necessários à perfeita execução.

#### **11.9.1 CARACTERÍSTICAS E PROPRIEDADES DO AÇO**

O aço utilizado deverá ser obrigatoriamente nervurado da classe CA-50, atendendo integralmente aos requisitos da ABNT NBR 7480, que regulamenta os aços destinados a armaduras para estruturas de concreto armado. O material deve apresentar limite de escoamento característico compatível com a classe CA-50 (500 MPa) e superfície nervurada íntegra, sendo vedada a utilização de barras com corrosão prejudicial, graxas, óleos, tintas

## **PREFEITURA DE OURO PRETO**

ou incrustações que comprometam a aderência entre o aço e o concreto. A CONTRATADA deverá manter em obra a certificação de origem e os laudos de qualidade do lote, disponibilizando-os sempre que solicitado pela FISCALIZAÇÃO.

### **11.9.2 LOGÍSTICA DE FORNECIMENTO E PROTOCOLOS DE ESTOCAGEM**

O fornecimento do aço compreende todas as operações logísticas e de manuseio até o local de aplicação. Para preservar as propriedades físico-químicas do material, a estocagem em canteiro deve ser realizada de forma a evitar o contato direto com o solo através de calços ou tablados de madeira, prevenindo contaminações por argila, deformações mecânicas ou processos de oxidação excessiva. O estoque deverá permitir a identificação clara e rápida por bitola e tipo de aço, garantindo a rastreabilidade dos materiais incorporados à estrutura; a CONTRATADA assume a responsabilidade integral pela integridade do aço até sua efetiva concretagem.

### **11.9.3 METODOLOGIA DE CORTE E DOBRA**

O corte e a dobra das barras deverão ser executados em estrita observância aos detalhamentos do projeto estrutural e aos raios mínimos de dobra estabelecidos pela ABNT NBR 6118, visando evitar microfissuras e a fadiga do material na zona de curvatura.

É expressamente proibida a realização de dobras por aquecimento (dobras a quente), devendo o processamento ser executado exclusivamente a frio com pinos de dobragem de diâmetro compatível. Devem ser respeitadas as tolerâncias dimensionais admissíveis e as especificações de ganchos e comprimentos de ancoragem previstos para cada diâmetro de barra.

### **11.9.4 PROCEDIMENTOS DE MONTAGEM E AMARRAÇÃO**

A montagem das armaduras deverá assegurar o correto posicionamento espacial das barras, mantendo-se rigorosamente os espaçamentos entre armaduras longitudinais e transversais (estribos) conforme o projeto.

A fixação deve ser realizada por meio de arame recozido, garantindo estabilidade absoluta do conjunto para que as armaduras não sofram deslocamentos ou flutuações durante o lançamento e adensamento do concreto.

## **PREFEITURA DE OURO PRETO**

Em estruturas sujeitas a ações dinâmicas, fluxos hidráulicos intensos ou solicitações especiais, a amarração deverá ser executada com rigor adicional, assegurando a manutenção da posição das armaduras até a cura do concreto.

É vedada a soldagem de barras CA-50, salvo quando expressamente prevista em projeto e executada conforme norma específica.

### **11.9.5 POSICIONAMENTO E RIGOR DO COBRIMENTO**

O posicionamento das armaduras deve garantir o cobrimento nominal de concreto estabelecido pela ABNT NBR 6118, considerando a classe de agressividade ambiental de Ouro Preto. Para assegurar essa proteção, é obrigatória a utilização de espaçadores (distanciadores) plásticos ou de concreto em quantidades suficientes para impedir o contato direto do aço com as fôrmas ou com o solo. O uso de calços improvisados (como pedaços de madeira ou brita) é terminantemente proibido; a verificação do cobrimento é etapa condicionante e essencial para prevenir processos de corrosão e garantir a longevidade da estrutura.

### **11.9.6 PROTOCOLO DE INSPEÇÃO PARA LIBERAÇÃO DE CONCRETAGEM**

Antes de qualquer etapa de concretagem, a armadura montada deverá ser formalmente inspecionada e liberada pela FISCALIZAÇÃO. O protocolo de verificação incluirá a conferência da conformidade com o projeto (diâmetros e quantidades), o correto posicionamento espacial, a amarração, a limpeza das barras (isenção de nata de cimento seca de etapas anteriores ou terra) e a presença estratégica dos espaçadores. A concretagem iniciada sem a prévia assinatura da ficha de verificação de armadura poderá ser objeto de demolição por conta da CONTRATADA.

### **11.9.7 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

A medição será realizada por quilograma (kg) de aço CA-50 efetivamente fornecido, preparado e colocado. O peso será calculado com base nos comprimentos lineares constantes no projeto ou medidos na estrutura, multiplicados pelos pesos teóricos das bitolas vigentes na norma. No preço unitário estão incluídos: o fornecimento do aço, arames, espaçadores, perdas normais de corte (sucata), mão de obra, ferramentas, equipamentos de processamento e todos os controles de qualidade necessários.

## **PREFEITURA DE OURO PRETO**

### **11.9.8 NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS**

- ABNT NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto;
- ABNT NBR 7480: Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado;
- ABNT NBR 14931: Execução de estruturas de concreto;
- Caderno Técnico SETOP: Referência RO-00540;
- Caderno de Encargos SUDECAP: Dispositivos e estruturas de drenagem.

### **11.10 FÔRMA E DESFORMA DE COMPENSADO PLASTIFICADO, 12 MM, 3 REAPROVEITAMENTOS**

Este serviço compreende o fornecimento de materiais, montagem, travamento e posterior desmontagem (desforma) das fôrmas constituídas por chapas de madeira compensada plastificada. A escolha deste material visa obter superfícies de concreto com rugosidade mínima, o que é fundamental para a eficiência hidráulica e a durabilidade das estruturas de drenagem expostas ao fluxo de águas pluviais.

#### **11.10.1 ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS**

##### **11.10.1.1 CHAPAS DE COMPENSADO PLASTIFICADO**

As chapas deverão possuir:

- espessura nominal mínima de 12 mm;
- revestimento em filme fenólico (plastificado) em ambas as faces;
- resistência compatível com o número de reaproveitamentos previsto (até 3 utilizações).

É vedada a utilização de chapas que apresentem empenamentos, delaminações, fissuras, perfurações, bordas degradadas ou perda do revestimento fenólico, quando tais defeitos comprometerem a estanqueidade, o alinhamento ou a geometria da peça concretada.

## **PREFEITURA DE OURO PRETO**

### **11.10.2 CIMBRAMENTO, ESCORAMENTO E TRAVAMENTO**

O sistema de escoramento deverá ser constituído por pontaletes, sarrafos e caibros de madeira de lei ou pinus de primeira qualidade, ou por sistema metálico equivalente, dimensionados para resistir simultaneamente:

- à pressão hidrostática do concreto fresco;
- às sobrecargas transitórias durante o lançamento;
- às vibrações induzidas pelo adensamento mecânico.

Não serão admitidas deformações excessivas, flechas visíveis ou instabilidades durante a concretagem.

### **11.10.3 METODOLOGIA EXECUTIVA E RIGOR DE FISCALIZAÇÃO**

#### **11.10.3.1 MONTAGEM, ALINHAMENTO E CONFERÊNCIA GEOMÉTRICA**

As fôrmas deverão ser montadas rigorosamente conforme as dimensões geométricas, níveis, prumos e alinhamentos definidos em projeto ou em ordens de serviço.

Antes da concretagem, a FISCALIZAÇÃO deverá proceder à verificação de:

- prumo, nível e esquadro;
- rigidez do conjunto;
- posicionamento correto em relação às armaduras e aos cobrimentos.

A liberação para lançamento do concreto somente ocorrerá após aceitação formal.

#### **11.10.3.1.1 VEDAÇÃO DAS JUNTAS**

As juntas entre chapas e elementos estruturais deverão ser integralmente estanques, prevenindo a fuga da nata de cimento, que ocasiona segregação, formação de “ninhos de brita” e comprometimento da durabilidade estrutural.

#### **11.10.3.2 APLICAÇÃO DE AGENTE DESMOLDANTE**

É obrigatória a aplicação uniforme de agente desmoldante aprovado pela FISCALIZAÇÃO (óleo mineral ou produto industrial específico), nas superfícies internas das fôrmas, antes do lançamento do concreto.

O produto deverá:

- facilitar a desforma sem arrancamento superficial;
- preservar quinas, arestas e faces aparentes;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- permitir o reaproveitamento das chapas dentro do limite previsto.

É proibida a aplicação excessiva de desmoldante que possa contaminar o concreto ou prejudicar a aderência de revestimentos posteriores.

### 11.10.3.3 DESFORMA (RETIRADA DAS FÔRMAS)

A desforma somente poderá ser executada após o atendimento dos tempos mínimos de cura inicial, conforme estabelecido na ABNT NBR 14931, considerando o tipo de elemento estrutural, a classe do concreto e as condições ambientais.

Nos dispositivos de drenagem, deverão ser adotados cuidados especiais para:

- não danificar quinas, arestas e superfícies hidráulicas;
- preservar o emboçamento de tubulações, bocas e conexões já instaladas;
- evitar impactos ou alavancamentos que provoquem microfissuras.

A retirada prematura das fôrmas, com danos ao concreto, implicará rejeição do serviço.

### 11.10.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por metro quadrado (m<sup>2</sup>) de área efetiva de contato entre a fôrma e o concreto, considerando apenas as superfícies concretadas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO.

O preço unitário contempla o reaproveitamento das chapas por até 3 utilizações, razão pela qual a medição incide sobre a área concretada e não sobre a quantidade de material adquirido.

Estão incluídos no preço unitário:

- fornecimento das chapas compensadas plastificadas;
- madeira ou sistemas de escoramento e travamento;
- pregos, parafusos, cunhas e acessórios;
- agentes desmoldantes;
- mão de obra de carpintaria especializada;
- montagem, desmontagem e limpeza.

#### 11.10.4.1 FATORES DE REJEIÇÃO E GLOSA:

- fôrmas deformadas ou abertas durante a concretagem;
- superfícies de concreto com rugosidade excessiva ou segregação por falha de vedação;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- desvios geométricos superiores às tolerâncias normativas.

### 11.10.5 NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

- ABNT NBR 15696 – Fôrmas e escoramentos para estruturas de concreto;
- ABNT NBR 14931 – Execução de estruturas de concreto – Procedimento;
- ABNT NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto;
- Caderno de Encargos SETOP – Referência ED-8398;
- Demais normas técnicas e orientações da FISCALIZAÇÃO

### 11.11 CAIXA DE PASSAGEM TIPO A – PADRÃO SUDECAP – DIÂMETROS DE 800 MM E 1000 MM

Este item define a execução de caixas de passagem em alvenaria. Em cidades históricas e de topografia acentuada como Ouro Preto, essas caixas são pontos críticos de infiltração. Uma caixa mal executada permite que a água pluvial "lave" o solo de fundação da via (processo de piping), causando os frequentes abatimentos de calçamento.

#### 11.11.1 PREPARO DE BASE E GEOMETRIA ESTRUTURAL

- **Escavação e Fundo:** A escavação deve prever sobrelargura técnica de 50 cm para permitir o trabalho de alvenaria. É obrigatório o Lastro de Concreto Magro de 5,0 cm. Sobre ele, a laje de fundo em Concreto fck 30 MPa (deve ter espessura mínima de 15 cm, devidamente nivelada para suportar o empuxo lateral do solo saturado).
- **Alvenaria:** Deve ser executada com tijolos maciços ou blocos estruturais (conforme padrão SUDECAP), com juntas de 1,0 cm desencontradas. A circularidade deve ser rigorosa para garantir a distribuição uniforme das pressões de terra.

#### 11.11.2 HIDRÁULICA INTERNA E A "MEIA-CANA" (PONTO CRÍTICO DE FISCALIZAÇÃO)

A Fiscalização deve rejeitar qualquer caixa que apresente fundo plano.

- **Conformação:** Deve-se moldar uma canaleta (meia-cana) de fundo com diâmetro igual ao da tubulação de saída. O acabamento deve ser feito com



## PREFEITURA DE OURO PRETO

argamassa forte (1:3) e "queimada" com cimento puro para atingir rugosidade mínima.

- **Banquetas:** As banquetas laterais à meia-cana devem possuir declividade de 10% em direção ao centro. Isso impede que detritos fiquem estagnados, gerando odores e obstruções.

### 11.11.3 EMBOÇAMENTO E ESTANQUEIDADE

- **Corte de Tubos:** Os tubos de entrada e saída devem ser cortados rente à face interna da parede da caixa. Não será aceito "ponteamento" de tubos para dentro do dispositivo.
- **Impermeabilização:** O revestimento interno (emboço) deve ser aditivado com impermeabilizante hidrofugante (ex: Sika 1 ou similar). O acabamento deve ser liso, obtido por desempenho e feltramento, eliminando porosidades que permitam a exfiltração de água para o subleito da via.

### 11.11.4 DIFERENCIAÇÃO POR DIÂMETRO E USO

- **800 mm:** Destinada a ramais de bocas de lobo e conexões de tubulações de até DN 400 mm.
- **1000 mm:** Uso obrigatório em confluências de coletores principais ou quando a profundidade exceder 1,50 m, permitindo o espaço de trabalho necessário para limpeza manual pesada.

### 11.11.5 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E ACEITE TÉCNICA

A medição será por **Unidade** integralmente acabada.

#### 11.11.5.1 CHECKLIST PARA FISCALIZAÇÃO:

1. O tampão está nivelado com o pavimento?
2. Há sinais de infiltração nas juntas da alvenaria?
3. A meia-cana conduz o fluxo de forma laminar sem turbulência?
4. Todo o entulho da construção foi removido do interior da caixa?

#### 11.11.5.2 PENALIDADE:

O descumprimento de qualquer ponto acima impedirá a medição do item até a sua correção integral pela Contratada.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 11.12 POÇO DE VISITA (PV) PARA REDE TUBULAR TIPO A – DN 800 MM E DN 1000 MM

Estes dispositivos não são apenas pontos de acesso; são elementos estruturais de transição de energia hidráulica. Em terrenos acidentados, o PV atua como dissipador e ponto de convergência de fluxos. A falha na execução de um PV em anéis pré-moldados compromete não apenas a rede, mas a estabilidade do maciço de terra ao redor da vala.

#### 11.12.1 ESPECIFICAÇÃO E DIFERENÇA DE DIÂMETROS

##### 11.12.1.1 DN 800 MM:

- **Finalidade:** Utilizado em ramais secundários ou em redes onde o diâmetro da tubulação de saída não exceda 400 mm.
- **Aplicação:** Utilizado em ramais secundários ou coletores de menor porte (geralmente recebendo tubulações de até DN 400).
- **Limitação Técnica:** O diâmetro interno de 800 mm oferece um espaço de manobra restrito. A Fiscalização deve atentar para que este diâmetro seja respeitado no corpo central do PV, garantindo que equipamentos de limpeza mecanizada consigam acessar a rede sem obstruções.
- **Resistência:** Por ter um diâmetro menor, a rigidez do anel é alta, mas a área de base para distribuição de carga no solo é menor. Exige cuidado redobrado no nivelamento do lastro.

##### 11.12.1.2 DN 1000 MM

- **Finalidade:** Estrutura obrigatória para confluências de coletores principais ou quando a rede recebe tubulações acima de DN 400 mm.
- **Vantagem Operacional:** O diâmetro de 1000 mm (1 metro livre) é o padrão mínimo para permitir o acesso seguro de um operador para manutenção manual pesada, conforme normas de segurança do trabalho (espaço confinado). Além disso, comporta a conexão de tubos de maior diâmetro (DN 600 ou superior) sem comprometer a estabilidade estrutural das paredes do anel.
- **Fator Segurança (NR-33):** O diâmetro de 1000 mm é o limite técnico para permitir a entrada de um operador com equipamento de proteção individual (EPI) completo para desobstrução manual.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- **Conexões Múltiplas:** Permite a entrada de ramais em diferentes ângulos sem comprometer a integridade estrutural do anel (evita a "furação" excessiva que fragiliza o concreto).

### 11.12.2 METODOLOGIA EXECUTIVA COMUM E PONTOS DE CONTROLE

#### 11.12.2.1 BASE E LAJE DE FUNDO

Execução obrigatória sobre **Lastro de Concreto Magro**. A laje de fundo em **Concreto fck 30 MPa** deve ter espessura de 20 cm. O diâmetro da laje deve ser 20 cm maior que o diâmetro externo do anel para garantir o apoio total da estrutura.

#### 11.12.2.2 ESTANQUEIDADE DAS JUNTAS E O RISCO DE "PIPING"

Em Ouro Preto, a infiltração de água externa para dentro do PV (ou vice-versa) através das juntas dos anéis é a causa número um de afundamentos. Devido às altas pressões hidrostáticas e declividades da cidade, a selagem entre os anéis (seja DN 800 ou DN 1000) deve ser feita com argamassa impermeabilizada ou junta elástica

#### 11.12.2.3 SELAGEM

Não se aceita apenas o "ponteamento" com massa. A argamassa de assentamento deve conter aditivo impermeabilizante e ser aplicada em toda a face de contato do anel (macho e fêmea).

#### 11.12.2.4 CONTROLE DE QUALIDADE

A Fiscalização deve realizar o teste visual de estanqueidade. Qualquer sinal de "suor" ou escorrimento nas juntas internas indica falha de vedação, sujeita a glosa imediata.

#### 11.12.2.5 HIDRÁULICA DE FUNDO: MEIA-CANA E TRANSIÇÃO DE FLUXO

O fundo do PV deve ser moldado para minimizar a perda de carga e a turbulência.

- **Conformação:** A meia-cana deve ter o diâmetro da tubulação de saída, com geratriz inferior contínua.
- **Banquetas de Deposição:** Devem ter declividade de **10%** em direção à calha. Superfícies planas no fundo do PV causam o acúmulo de sedimentos e exalação de gases ( $H_2S$ ), que corroem o concreto a longo prazo.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 11.12.2.6 LAJE DE REDUÇÃO E AJUSTE DE COTA (PESCOÇO)

- A laje de redução deve ser assentada com o mesmo rigor de vedação dos anéis.
- O ajuste final até a cota do pavimento (pescoço) deve ser feito com anéis de ajuste pré-moldados ou, no máximo, duas fiadas de tijolos maciços cerâmicos. O uso de tijolos furados nesta etapa é terminantemente proibido devido à baixa resistência à compressão e vibração do tráfego.

### 11.12.3 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E NOTAS DE AUDITORIA

A medição será por **Unidade** integralmente acabada.

- **Exclusive:** Escavação, reaterro e transporte de solo (medidos em itens de terraplenagem).
- **Verificação de Campo:** A Fiscalização deve medir o diâmetro interno real após a montagem. Se um PV for pago como 3.23 (DN 1000) e for constatado em campo o uso de anéis de 800 mm, haverá erro de medição com prejuízo ao erário.
- **Critérios de Rejeição:** 1. Anéis pré-moldados que apresentem armadura exposta ou fissuras estruturais por má manipulação. 2. Ausência de degraus de ferro fundido ou polipropileno (escada de marinheiro) devidamente chumbados. 3. Tampas com "balanço" ou desalinhadas com o greide da via.

### 11.12.4 NORMAS DE REFERÊNCIA

- ABNT NBR 16085: Poços de visita e de inspeção pré-fabricados em concreto;
- ABNT NBR 12655: Concreto de cimento Portland – Preparo, controle e recebimento.
- Caderno de Encargos SETOP/SUDECAP.

### 11.13 REBAIXAMENTO DE TAMPÃO DE POÇO DE VISITA (PV) EM ATÉ 20 CM

O serviço de rebaixamento de tampão de Poço de Visita (PV) compreende o conjunto integrado de operações necessárias à adequação altimétrica do tampão e do colar de assentamento ao novo greide definitivo da via, passeio ou área urbanizada, em intervenções de pavimentação, recapeamento ou requalificação urbana, garantindo a

## PREFEITURA DE OURO PRETO

segurança do tráfego, a estanqueidade do sistema, a integridade estrutural do PV e a durabilidade do conjunto.

O rebaixamento será executado em até 20 cm, medidos verticalmente a partir da cota original do tampão, conforme indicado em projeto, ordem de serviço ou determinação da FISCALIZAÇÃO, sendo vedadas soluções improvisadas ou que comprometam o funcionamento hidráulico do sistema.

### 11.13.1 CONDIÇÕES PREEXISTENTES E PREPARAÇÃO DA INTERVENÇÃO

Antes do início dos serviços, a CONTRATADA deverá:

- Identificar o tipo de PV (esgoto, drenagem, visita técnica, inspeção);
- Verificar o estado estrutural do anel, da chaminé, do tampão e do aro;
- Isolar e sinalizar adequadamente a área, garantindo a segurança de pedestres e veículos;
- Executar o corte controlado do pavimento ou revestimento existente ao redor do tampão, quando necessário, evitando danos à estrutura do PV.

Eventuais patologias pré-existent observadas no PV (trincas, deslocamentos, perda de material) deverão ser comunicadas formalmente à FISCALIZAÇÃO antes do prosseguimento do serviço.

### 11.13.2 METODOLOGIA EXECUTIVA DO REBAIXAMENTO

O rebaixamento do tampão deverá ser executado por meio de remoção parcial da chaminé, do anel de regularização ou do colar existente, respeitando-se o limite máximo de 20 cm, seguido da reconstrução do conjunto na nova cota de projeto.

A recomposição deverá atender aos seguintes critérios:

- Utilização de argamassa estrutural ou concreto com resistência compatível ( $f_{ck} \geq 20$  MPa), garantindo estabilidade e aderência;
- Assentamento correto do aro e do tampão, assegurando nivelamento perfeito e alinhamento com o greide final;
- Garantia de estanqueidade total, impedindo infiltração de águas pluviais ou exfiltração de efluentes;
- Proibição do uso de calços improvisados, materiais soltos ou camadas frágeis.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

O tampão deverá permanecer firmemente apoiado, sem folgas, ruídos ou movimentações sob solicitação do tráfego.

### 11.13.3 INTEGRAÇÃO COM O PAVIMENTO E ACABAMENTO FINAL

Após o rebaixamento e o reassentamento do tampão, deverá ser executada a recomposição do pavimento ou revestimento adjacente, conforme o tipo existente (asfáltico, concreto, bloco intertravado, pedra, passeio), garantindo:

- Continuidade superficial;
- Ausência de degraus, ressaltos ou depressões;
- Conformidade com as tolerâncias geométricas exigidas para vias urbanas.

O acabamento final deverá assegurar que o tampão fique no mesmo plano do pavimento acabado, não sendo admitidas diferenças perceptíveis que comprometam o conforto ou a segurança do tráfego.

### 11.13.4 CONTROLE, INSPEÇÃO E ACEITAÇÃO DO SERVIÇO

O serviço será considerado aceito somente após:

- Verificação do nível final em relação ao greide;
- Checagem da estabilidade do tampão sob carga;
- Inspeção visual quanto à integridade do assentamento e do acabamento.

A FISCALIZAÇÃO poderá exigir a correção imediata de qualquer irregularidade constatada, sem ônus adicional para a CONTRATANTE.

### 11.13.5 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por unidade de tampão de PV rebaixado e aceito pela FISCALIZAÇÃO, considerando-se o serviço completo, executado em até 20 cm de rebaixamento.

No preço unitário estão incluídos:

- Mão de obra especializada;
- Materiais de recomposição e assentamento;
- Equipamentos e ferramentas;
- Corte e recomposição do entorno imediato;
- Limpeza e destinação adequada dos resíduos;
- Sinalização provisória durante a execução.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

Não haverá medição ou pagamento em separado para etapas intermediárias.

### 11.13.6 NORMAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS

- ABNT NBR 9649 – Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário;
- ABNT NBR 12218 – Projeto de rede de drenagem urbana;
- ABNT NBR 14931 – Execução de estruturas de concreto;
- Caderno de Encargos SUDECAP – Item 19.22.03;
- Normas e diretrizes municipais aplicáveis.

### 11.14 ALTEAMENTO DE TAMPÃO DE POÇO DE VISITA EM ATÉ 20 CM

O serviço de alteamento de tampão de poço de visita (PV) compreende o conjunto completo, contínuo e tecnicamente indissociável de operações necessárias à elevação da cota final do tampão e de seu aro de apoio, em até 20 cm, de modo a adequá-los ao novo greide do pavimento acabado, garantindo a perfeita integração geométrica, estrutural e funcional entre o dispositivo de inspeção e a superfície viária.

O serviço destina-se a poços de visita integrantes de sistemas de drenagem pluvial, esgotamento sanitário ou redes subterrâneas similares, localizados em vias públicas, passeios ou áreas pavimentadas, assegurando condições adequadas de acessibilidade, segurança ao tráfego, estanqueidade, durabilidade e facilidade de operação e manutenção.

A execução deverá observar rigorosamente os projetos, detalhes construtivos, ordens de serviço, planilha orçamentária, cadernos técnicos da SUDECAP, normas da ABNT aplicáveis, legislação municipal vigente e orientações da FISCALIZAÇÃO.

#### 11.14.1 CONDIÇÕES GERAIS E CARACTERIZAÇÃO DO SERVIÇO

O alteamento consiste na elevação controlada do conjunto tampão/aro, mediante a execução de anel de regularização ou complemento estrutural em concreto, argamassa estrutural ou elemento pré-moldado compatível, garantindo:

- Restabelecimento da cota final do tampão em conformidade com o greide do pavimento;
- Manutenção da concentricidade e do alinhamento vertical do poço de visita;
- Apoio uniforme e estável do aro do tampão;



## PREFEITURA DE OURO PRETO

- Transferência adequada de cargas provenientes do tráfego para a estrutura do PV.

O alteamento máximo considerado neste item é de até 20 cm, sendo vedada a execução de elevações superiores sem reavaliação estrutural específica e autorização formal da FISCALIZAÇÃO.

### 11.14.2 MATERIAIS E COMPONENTES

Os materiais empregados deverão atender às seguintes exigências técnicas:

- **Concreto estrutural ou argamassa estrutural de alta resistência**, com resistência mínima compatível com as cargas atuantes, conforme diretrizes da ABNT NBR 6118 e ABNT NBR 14931;
- **Tampão e aro** existentes em ferro fundido, ferro dúctil ou material equivalente, reaproveitados quando em boas condições estruturais e funcionais;
- **Elementos de regularização** (anéis, cunhas ou colares), quando utilizados, compatíveis dimensionalmente com o diâmetro do PV;
- **Material de assentamento e nivelamento**, com desempenho mecânico e aderência adequados;
- **Materiais auxiliares**, como desmoldantes, ferramentas de nivelamento, dispositivos de escoramento provisório e equipamentos de compactação manual.

Todos os materiais deverão estar isentos de fissuras, deformações, corrosão excessiva ou defeitos que comprometam a estabilidade e a durabilidade do conjunto.

### 11.14.3 METODOLOGIA EXECUTIVA DETALHADA

#### 11.14.3.1 PREPARAÇÃO DA ÁREA E DESMONTAGEM INICIAL

Antes do início dos serviços, deverão ser executadas as seguintes etapas:

- Sinalização e isolamento da área, conforme normas de segurança e legislação de trânsito aplicável;
- Limpeza do entorno do poço de visita;
- Remoção do tampão e, quando necessário, do aro existente, com cuidado para não danificar a estrutura do PV;
- Inspeção visual da borda superior do poço, verificando fissuras, desagregações ou patologias.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

Eventuais danos identificados deverão ser sanados previamente ao alteamento.

### 11.14.3.2 EXECUÇÃO DO ALTEAMENTO

O alteamento deverá ser executado de forma contínua e controlada, observando-se:

- Execução do complemento em concreto ou argamassa estrutural, moldado “in loco” ou com uso de elementos pré-moldados;
- Garantia de perfeita aderência entre o material novo e a estrutura existente, mediante limpeza prévia e, quando necessário, aplicação de ponte de aderência;
- Manutenção do alinhamento vertical e do nivelamento horizontal do conjunto;
- Ajuste fino da cota final do aro, compatível com o pavimento acabado, respeitando tolerâncias geométricas.

É vedado o uso de materiais friáveis, improvisados ou soluções provisórias que comprometam a estabilidade do conjunto.

### 11.14.3.3 REASSENTAMENTO DO ARO E DO TAMPÃO

Após a execução do alteamento:

- O aro deverá ser reassentado sobre base perfeitamente regularizada e nivelada;
- O tampão deverá ser recolocado, garantindo encaixe adequado, estabilidade e facilidade de abertura;
- A superfície final deverá ficar nivelada com o pavimento adjacente, sem ressalto ou depressões que possam causar riscos ao tráfego ou acúmulo de água.

### 11.14.4 CONTROLE DE QUALIDADE E ACEITAÇÃO

O serviço será considerado aceito após:

- Verificação do alinhamento, nivelamento e estabilidade do conjunto;
- Conferência da cota final em relação ao greide do pavimento;
- Avaliação visual da integridade estrutural e do acabamento;
- Aprovação formal da FISCALIZAÇÃO.

Serviços executados fora das tolerâncias ou com desempenho inadequado deverão ser refeitos, sem ônus adicional para a CONTRATANTE.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 11.14.5 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por **unidade** de tampão de poço de visita efetivamente alteado, limitado a elevação máxima de 20 cm, conforme executado e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

No preço unitário estão integralmente incluídos:

- Mão de obra especializada;
- Fornecimento e aplicação de todos os materiais necessários;
- Remoção e reassentamento do tampão e do aro;
- Equipamentos, ferramentas e sinalização;
- Limpeza final da área;
- Perdas normais do processo e serviços auxiliares.

Não caberá qualquer pagamento adicional por atividades inerentes à execução deste serviço.

### 11.14.6 NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS

- ABNT NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto;
- ABNT NBR 14931 – Execução de estruturas de concreto — Procedimento;
- ABNT NBR 15696 – Fôrmas e escoramentos para estruturas de concreto;
- Caderno de Encargos SUDECAP – Código 19.22.04;
- Legislação municipal vigente;
- Orientações da FISCALIZAÇÃO.

### 11.15 ENCHIMENTO DE AREIA PARA DRENO, LANÇAMENTO MANUAL

O serviço de enchimento de areia para dreno, com lançamento manual, compreende o conjunto completo, contínuo e tecnicamente indissociável de operações necessárias ao fornecimento, transporte interno, lançamento, espalhamento, acomodação e regularização de camada de areia destinada à execução de sistemas de drenagem, assegurando adequada percolação da água, estabilidade do conjunto drenante e proteção dos elementos estruturais adjacentes.

O serviço será aplicado em valas, caixas, drenos longitudinais, drenos transversais, poços de inspeção, dispositivos de drenagem superficial ou profunda e demais elementos

## PREFEITURA DE OURO PRETO

previstos em projeto, sendo executado manualmente em função de restrições geométricas, acessibilidade, interferências existentes ou exigências operacionais do local.

A execução deverá obedecer rigorosamente aos projetos, detalhes construtivos, planilha orçamentária, especificações técnicas, cadernos de encargos, normas da ABNT aplicáveis e orientações da FISCALIZAÇÃO.

### 11.15.1 CARACTERÍSTICAS DO MATERIAL DRENANTE

A areia destinada ao enchimento de drenos deverá apresentar características compatíveis com sua função hidráulica e estrutural, atendendo aos seguintes requisitos mínimos:

- Material natural, limpo, isento de matéria orgânica, torrões de argila, silte excessivo, raízes, resíduos ou contaminantes;
- Granulometria predominantemente média a grossa, adequada à permeabilidade exigida pelo sistema de drenagem;
- Coeficiente de uniformidade e distribuição granulométrica compatíveis com projeto;
- Ausência de partículas friáveis ou degradáveis que possam comprometer a eficiência do dreno ao longo do tempo.

Quando especificado em projeto, a areia deverá atender às faixas granulométricas indicadas ou ser submetida à aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO.

### 11.15.2 LOGÍSTICA, TRANSPORTE E MANUSEIO

O fornecimento da areia compreende:

- Transporte externo desde a jazida ou fornecedor até o canteiro de obras;
- Transporte interno até o local de aplicação, realizado manualmente ou com auxílio de carrinhos de mão, pás ou outros meios compatíveis;
- Estocagem provisória em local adequado, evitando contaminação por solo argiloso, resíduos ou água contaminada.

A CONTRATADA será responsável por garantir que o material mantenha suas propriedades drenantes até o momento da aplicação.

## **PREFEITURA DE OURO PRETO**

### **11.15.3 METODOLOGIA EXECUTIVA DO LANÇAMENTO MANUAL**

O lançamento da areia deverá ser realizado de forma manual, contínua e controlada, observando-se:

- Distribuição uniforme do material ao longo da área ou volume do dreno;
- Preenchimento completo dos vazios previstos em projeto;
- Acomodação cuidadosa da areia ao redor de tubos, geotêxteis, caixas ou demais componentes do sistema drenante, sem provocar deslocamentos ou danos;
- Regularização da camada, respeitando as cotas e espessuras estabelecidas.

É vedado o lançamento por despejo brusco ou métodos que causem segregação, deslocamento de elementos drenantes ou contaminação do material.

### **11.15.4 ESPESSURA, ACOMODAÇÃO E DESEMPENHO HIDRÁULICO**

A espessura da camada de areia deverá atender rigorosamente às dimensões indicadas em projeto. Quando não explicitada, a FISCALIZAÇÃO definirá a espessura mínima admissível.

A areia deverá ser apenas acomodada manualmente, sem compactação mecânica, de modo a:

- Preservar sua permeabilidade natural;
- Garantir a continuidade do fluxo de água no sistema de drenagem;
- Evitar o colapso estrutural do dreno ou a obstrução dos vazios.

### **11.15.5 CONTROLE, INSPEÇÃO E ACEITAÇÃO**

Antes da execução de etapas subsequentes (envolvimento com geotêxtil, reaterro ou fechamento da vala), a FISCALIZAÇÃO deverá verificar:

- Conformidade do material utilizado;
- Preenchimento integral do volume previsto;
- Regularidade da camada e proteção dos componentes do dreno.

Eventuais inconformidades deverão ser corrigidas imediatamente, sem ônus adicional.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 11.15.6 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por **metro cúbico (m³)** de areia efetivamente fornecida, lançada e acomodada manualmente, conforme volumes executados e aceitos pela FISCALIZAÇÃO.

No preço unitário estão incluídos:

- Fornecimento da areia;
- Transporte externo e interno;
- Lançamento manual, espalhamento e regularização;
- Mão de obra, ferramentas e equipamentos auxiliares;
- Perdas normais do processo e serviços complementares.

Não caberá qualquer pagamento adicional por atividades inerentes à execução deste serviço.

### 11.15.7 NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS

- ABNT NBR 6457 – Amostras de solos — Preparação para ensaios;
- ABNT NBR 7181 – Análise granulométrica;
- ABNT NBR 12216 – Projeto de drenagem urbana;
- Especificações SINAPI – Código 102718;
- Projetos executivos e orientações da FISCALIZAÇÃO.

## 12 PISOS E PAVIMENTAÇÃO

O presente capítulo contempla os serviços de pisos e pavimentação necessários à implantação, recomposição, adequação e finalização das áreas afetadas pelas intervenções de infraestrutura, drenagem e redes subterrâneas previstas neste contrato, assegurando a recomposição funcional, estrutural, estética e urbana das superfícies públicas.

Os serviços abrangem pavimentações rígidas e flexíveis, passeios, meios-fios, guias, pavimentos em pedra natural, pavimentos intertravados e camadas constituintes do sistema viário, incluindo operações de corte, remoção, reaproveitamento, regularização, assentamento, compactação e acabamento final, conforme os itens específicos da planilha orçamentária.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

A execução deverá considerar, de forma obrigatória, as **condições particulares do município de Ouro Preto**, caracterizado por topografia acidentada, pavimentação histórica em pedra, vias estreitas, limitações geométricas severas e áreas inseridas em zonas de proteção patrimonial. Tais condições impõem cuidados adicionais quanto às técnicas construtivas, métodos de execução, controle geométrico, reaproveitamento de materiais existentes e compatibilização com o entorno urbano consolidado.

Sempre que previsto em planilha ou determinado pela FISCALIZAÇÃO, deverá ser priorizado o **reaproveitamento de materiais removidos**, tais como pedras poliédricas, paralelepípedos, guias e pisos intertravados, desde que estes apresentem condições adequadas de integridade, desempenho e acabamento, preservando as características originais da pavimentação e reduzindo impactos ambientais e logísticos.

Todos os serviços de pisos e pavimentação deverão ser executados em estrita conformidade com:

- detalhes construtivos;
- as especificações técnicas e cadernos de encargos dos órgãos de referência (SUDECAP, SETOP, SINAPI e DER-MG);
- as normas técnicas da ABNT aplicáveis;
- a legislação municipal vigente;
- e as orientações e liberações formais da FISCALIZAÇÃO.

As camadas constituintes dos sistemas de pavimentação deverão apresentar **continuidade estrutural**, adequado suporte às cargas atuantes, desempenho hidráulico compatível e acabamento final regular, seguro e funcional, sendo vedada a entrega de superfícies com desníveis, afundamentos, ressaltos, falhas de rejuntamento ou inconformidades geométricas.

A liberação de cada etapa estará condicionada à verificação prévia da FISCALIZAÇÃO, especialmente quanto à regularização e compactação de subleitos e bases, posicionamento de meios-fios e guias, alinhamento de pavimentos e atendimento às tolerâncias geométricas admissíveis.

### 12.1 CORTE MECÂNICO COM SERRA CIRCULAR EM CONCRETO OU ASFALTO

O serviço de corte mecânico com serra circular em pavimentos de concreto ou asfalto compreende o conjunto completo, contínuo e tecnicamente indissociável de



## PREFEITURA DE OURO PRETO

operações necessárias à execução de cortes lineares, precisos e controlados em superfícies pavimentadas, com a finalidade de delimitar áreas de intervenção, permitir a abertura de valas, garantir o correto encaixe de remendos e recomposições e assegurar acabamento geométrico regular nas bordas do pavimento existente.

O corte constitui etapa preparatória obrigatória para serviços subsequentes de demolição, escavação, recomposição ou restauração do pavimento, sendo essencial para evitar fissuração descontrolada, desagregação das bordas, propagação de trincas e danos ao pavimento remanescente.

A execução deverá observar rigorosamente os alinhamentos, larguras, profundidades e extensões definidas em projeto, ordens de serviço ou demarcações aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

### 12.1.1 EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS

O corte deverá ser executado exclusivamente por meio de **serra circular mecanizada**, acionada por motor elétrico ou a combustão, equipada com:

- Disco diamantado ou abrasivo apropriado ao tipo de pavimento (concreto ou asfalto);
- Diâmetro compatível com a profundidade de corte exigida;
- Sistema de guia ou referência que assegure linearidade e regularidade do traçado;
- Dispositivo de refrigeração do disco por água, sempre que tecnicamente recomendado, para redução de aquecimento excessivo, poeira e desgaste prematuro do equipamento.

É vedado o uso de ferramentas improvisadas ou métodos manuais que não garantam precisão geométrica e controle da profundidade do corte.

### 12.1.2 PREPARAÇÃO DA ÁREA E MARCAÇÃO

Antes do início dos cortes, deverão ser executadas as seguintes etapas preparatórias:

- Limpeza da superfície do pavimento, removendo poeira, lama, detritos, areia solta ou materiais que prejudiquem a visibilidade do traçado;
- Marcação prévia dos alinhamentos de corte, conforme dimensões e posicionamento definidos em projeto ou autorizados pela FISCALIZAÇÃO;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- Verificação de interferências existentes (tampões, grelhas, juntas, dispositivos de drenagem ou redes superficiais);
- Implantação de sinalização provisória e isolamento da área, conforme normas de segurança do trabalho e legislação de trânsito aplicável.

Nenhum corte poderá ser iniciado sem a conferência prévia da marcação pela FISCALIZAÇÃO, quando exigido.

### 12.1.3 EXECUÇÃO DO CORTE MECÂNICO

O corte deverá ser executado de forma contínua, controlada e progressiva, observando-se:

- Profundidade suficiente para atravessar integralmente a espessura do pavimento, ou conforme especificação técnica;
- Velocidade de avanço compatível com o material, evitando sobreaquecimento do disco, lascamentos ou desvios do alinhamento;
- Manutenção do equipamento em posição estável, garantindo cortes retilíneos e bordas regulares;
- Controle da geração de poeira e resíduos, especialmente em áreas urbanas e de circulação de pedestres.

Em pavimentos de concreto, o corte deverá alcançar toda a espessura da placa ou camada a ser removida, de modo a evitar fraturas irregulares durante a demolição subsequente.

Em pavimentos asfálticos, o corte deverá atingir a totalidade da camada asfáltica, assegurando bordas limpas e bem definidas.

### 12.1.4 CUIDADOS ESPECIAIS E CONTROLE DE QUALIDADE

Durante a execução do serviço, deverão ser observados os seguintes cuidados:

- Proibição de cortes descontínuos ou com interrupções que comprometam o alinhamento;
- Vedação de bordas “rasgadas”, quebradas ou com fissuração excessiva;
- Correção imediata de trechos executados fora de prumo, alinhamento ou profundidade;
- Proteção de elementos adjacentes (meios-fios, guias, passeios, edificações e dispositivos existentes).

## PREFEITURA DE OURO PRETO

O serviço será considerado aceito somente quando apresentar cortes com geometria regular, alinhamento uniforme e profundidade compatível com a finalidade da intervenção.

### 12.1.5 **SEGURANÇA DO TRABALHO E CONDIÇÕES OPERACIONAIS**

A execução deverá atender integralmente às Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, em especial aquelas relativas a:

- Uso obrigatório de Equipamentos de Proteção Individual (EPI);
- Controle de ruído, poeira e partículas projetadas;
- Sinalização e proteção de áreas de risco.

A CONTRATADA será responsável por quaisquer danos causados a terceiros ou ao patrimônio público e privado em decorrência de falhas na execução ou na sinalização do serviço.

### 12.1.6 **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

A medição será realizada por **metro linear (m)** de corte mecânico efetivamente executado, medido ao longo do eixo do corte, conforme extensão realizada e aceita pela FISCALIZAÇÃO.

No preço unitário estão integralmente incluídos:

- Mobilização e operação dos equipamentos;
- Fornecimento, desgaste e substituição de discos de corte;
- Mão de obra especializada;
- Sinalização, isolamento e proteção da área;
- Limpeza dos resíduos gerados;
- Perdas normais do processo e serviços auxiliares.

Não caberá qualquer pagamento adicional por atividades inerentes à execução deste serviço.

### 12.1.7 **NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS**

- ABNT NBR 14931 – Execução de estruturas de concreto — Procedimento;
- ABNT NBR 7187 – Projeto e execução de pavimentação (referencial);
- Caderno de Encargos SUDECAP – Código 02.12.01;
- Normas Regulamentadoras do MTE aplicáveis;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- Legislação municipal vigente;
- Orientações da FISCALIZAÇÃO.

### 12.2 RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS EM PEDRA POLIÉDRICA, REJUNTAMENTO COM PÓ DE PEDRA, COM REAPROVEITAMENTO DAS PEDRAS POLIÉDRICAS PARA O FECHAMENTO DE VALAS – INCLUSO RETIRADA E COLOCAÇÃO DO MATERIAL

O serviço de recomposição de pavimentos em pedra poliédrica compreende o conjunto integral, contínuo e tecnicamente indissociável de operações necessárias à retirada controlada, reaproveitamento, reassentamento e rejuntamento das pedras poliédricas existentes, visando à recomposição das áreas afetadas por aberturas de valas, intervenções em redes subterrâneas ou serviços de infraestrutura urbana.

Este serviço tem como objetivo restabelecer integralmente as condições funcionais, estruturais, geométricas, hidráulicas e estéticas do pavimento original, garantindo a continuidade da pavimentação, a segurança do tráfego, o correto escoamento superficial das águas pluviais e a preservação das características urbanas e históricas do local.

A execução deverá observar rigorosamente os projetos, detalhes construtivos, planilha orçamentária, cadernos técnicos do SINAPI, normas da ABNT, legislação municipal aplicável e orientações da FISCALIZAÇÃO, sendo expressamente vedada a adoção de soluções simplificadas ou meramente paliativas.

#### 12.2.1 CARACTERIZAÇÃO DO PAVIMENTO EXISTENTE E REAPROVEITAMENTO

As pedras poliédricas existentes deverão ser **prioritariamente reaproveitadas**, desde que apresentem condições adequadas de integridade física, resistência mecânica e dimensões compatíveis com o pavimento original.

Considera-se reaproveitável a pedra que:

- não apresente fraturas estruturais;
- não esteja excessivamente desgastada ou polida a ponto de comprometer a estabilidade;
- mantenha geometria compatível com o intertravamento do conjunto.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

Pedras danificadas, fraturadas ou fora de padrão deverão ser segregadas e substituídas por outras de mesma natureza litológica, dimensões e acabamento, mediante aprovação da FISCALIZAÇÃO.

### 12.2.2 RETIRADA MANUAL E ESTOCAGEM PROVISÓRIA DAS PEDRAS

A retirada do pavimento deverá ser executada **manualmente**, de forma criteriosa, observando-se:

- Remoção individual das pedras, evitando quebras e lascamentos;
- Preservação do colchão de assentamento sempre que possível, quando não comprometido pela escavação;
- Separação das pedras por tipologia e estado de conservação;
- Afastamento e empilhamento organizado em local definido pela FISCALIZAÇÃO, garantindo reaproveitamento posterior.

É vedada a retirada por meios mecânicos agressivos que comprometam a integridade das pedras ou do entorno do pavimento remanescente.

### 12.2.3 PREPARAÇÃO DA BASE E DO COLCHÃO DE ASSENTAMENTO

Antes do reassentamento das pedras, a área deverá ser preparada mediante:

- Limpeza completa do fundo da vala ou área recomposta;
- Regularização do subleito, garantindo superfície uniforme e estável;
- Recomposição ou execução de colchão de assentamento em material granular adequado (areia ou pó de pedra), com espessura uniforme, compatível com o pavimento existente;
- Correção de eventuais recalques ou deformações identificadas.

O colchão deverá permitir o adequado ajuste das pedras, sem zonas ocas, ressaltos ou pontos de instabilidade.

### 12.2.4 REASSENTAMENTO DAS PEDRAS POLIÉDRICAS

O reassentamento das pedras poliédricas deverá ser executado manualmente, de forma criteriosa e sistemática, assegurando o restabelecimento do padrão original do

## PREFEITURA DE OURO PRETO

pavimento, a estabilidade estrutural do conjunto e o desempenho adequado sob as condições de tráfego e exposição ambiental.

### 12.2.4.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E GEOMÉTRICAS DAS PEDRAS POLIÉDRICAS

As pedras poliédricas a serem reassentadas — tanto as reaproveitadas quanto as eventualmente complementares — deverão apresentar características físicas e geométricas compatíveis com o pavimento existente, observando-se, no mínimo, os seguintes requisitos:

- **Natureza litológica:** rocha natural de elevada resistência mecânica e durabilidade, usualmente gnaiss, basalto ou material pétreo de características equivalentes, compatível com o pavimento original;
- **Dimensões:** pedras com faces irregulares, porém com espessura suficiente para garantir estabilidade estrutural, usualmente não inferior a 8 cm após assentadas;
- **Face de rolamento:** superfície superior relativamente plana ou naturalmente ajustável, sem polimento excessivo, garantindo atrito adequado ao tráfego;
- **Integridade estrutural:** ausência de fraturas passantes, trincas abertas, deslocamentos ou degradação que comprometa o desempenho mecânico;
- **Regularidade funcional:** capacidade de intertravamento com as peças adjacentes, evitando vazios excessivos ou pontos de instabilidade.

No caso de necessidade de **complementação do material**, as pedras novas deverão apresentar compatibilidade visual, dimensional e mecânica com o conjunto existente, sendo sua utilização condicionada à aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO.

### 12.2.4.2 METODOLOGIA EXECUTIVA – PASSO A PASSO DO ASSENTAMENTO

O assentamento das pedras poliédricas deverá obedecer rigorosamente à seguinte sequência operacional:

#### 12.2.4.2.1 *PREPARAÇÃO IMEDIATA DO COLCHÃO DE ASSENTAMENTO*

Antes do assentamento, o colchão de areia ou pó de pedra deverá estar:

- regularizado;
- com espessura uniforme;
- levemente solto, porém estável, permitindo o ajuste fino das peças.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

Não será admitido assentamento sobre base encharcada, excessivamente compactada ou com presença de materiais estranhos.

### 12.2.4.2.2 *SELEÇÃO E POSICIONAMENTO INICIAL DAS PEDRAS*

As pedras deverão ser previamente selecionadas, priorizando:

- peças de maior dimensão e melhor geometria para as áreas centrais;
- peças menores para ajustes periféricos.

Cada pedra deverá ser posicionada manualmente, com sua face mais regular voltada para cima, respeitando o alinhamento geral do pavimento.

### 12.2.4.2.3 *AJUSTE INDIVIDUAL E INTERTRAVAMENTO*

Após o posicionamento inicial, cada pedra deverá ser:

- ajustada por meio de martelo de borracha ou ferramenta apropriada;
- assentada de modo a garantir contato firme com o colchão;
- encaixada de forma a promover o intertravamento com as peças adjacentes.

É vedado o uso de fragmentos soltos, madeira, argamassa ou materiais improvisados para “calçar” pedras.

### 12.2.4.2.4 *CONTROLE GEOMÉTRICO CONTÍNUO*

Durante o assentamento, deverá ser realizado controle permanente de:

- alinhamento longitudinal e transversal;
- nível da superfície;
- manutenção do greide e das declividades previstas para drenagem superficial.

As pedras não deverão apresentar ressaltos ou rebaixamentos individuais que comprometam a regularidade do pavimento.

### 12.2.4.2.5 *AJUSTES FINAIS ANTES DO REJUNTAMENTO*

Concluído o assentamento de cada trecho:

- deverão ser verificados pontos instáveis;
- corrigidos eventuais desalinhamentos;
- substituídas pedras inadequadas.

Somente após a confirmação da estabilidade e da geometria correta será autorizada a etapa de rejuntamento.



## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 12.2.4.3 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO ASSENTAMENTO

O assentamento das pedras poliédricas será considerado conforme quando apresentar, simultaneamente:

- estabilidade individual e coletiva das peças;
- intertravamento eficaz;
- superfície contínua e funcional;
- compatibilidade visual e geométrica com o pavimento existente.

Trechos que apresentem pedras soltas, instabilidade, desalinhamentos ou incompatibilidade com o entorno deverão ser integralmente refeitos, sem ônus adicional para a CONTRATANTE.

### 12.2.5 REJUNTAMENTO COM PÓ DE PEDRA

Após o reassentamento, o rejuntamento deverá ser executado com **pó de pedra seco e limpo**, garantindo o preenchimento integral dos vazios entre as pedras.

O procedimento deverá incluir:

- Espalhamento homogêneo do pó de pedra sobre a superfície;
- Varrição repetida até o completo preenchimento das juntas;
- Compactação superficial manual ou mecânica leve, quando autorizada, para acomodação do material;
- Reposição do rejunte sempre que necessário, até a completa estabilização do conjunto.

O rejuntamento inadequado, com juntas abertas ou material solto, constitui causa direta de rejeição do serviço.

### 12.2.6 ACABAMENTO FINAL E CONTROLE GEOMÉTRICO

A superfície recomposta deverá apresentar:

- Continuidade visual e funcional com o pavimento adjacente;
- Ausência de ressalto, degraus ou depressões;
- Declividade compatível com o escoamento superficial;
- Estabilidade sob tráfego leve imediatamente após a liberação.

A FISCALIZAÇÃO poderá exigir ajustes pontuais sempre que forem identificadas inconformidades geométricas ou funcionais.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 12.2.7 CONTROLE DE QUALIDADE E ACEITAÇÃO

O serviço somente será considerado aceito após:

- Verificação da correta reutilização das pedras;
- Conferência do padrão de assentamento;
- Avaliação do rejuntamento e da estabilidade do pavimento;
- Aprovação formal da FISCALIZAÇÃO.

Trechos com recalques, pedras soltas, desalinhamentos ou falhas de rejunte deverão ser integralmente refeitos, sem ônus adicional.

ETAPA / ASPECTO	CRITÉRIO DE VERIFICAÇÃO	CONDIÇÃO ACEITÁVEL	MOTIVO DE REJEIÇÃO / NÃO CONFORMIDADE
Material pétreo	Tipo de rocha	Rocha natural resistente (gnaisse, basalto ou equivalente)	Pedra friável, alterada, com baixa resistência ou incompatível
Material pétreo	Integridade física	Sem trincas passantes, deslocamentos ou fraturas	Pedra quebrada, fissurada ou com lascamentos significativos
Material pétreo	Espessura útil	Espessura mínima compatível com tráfego ( $\geq 8$ cm)	Pedra excessivamente delgada ou irregular
Material pétreo	Compatibilidade estética	Cor, textura e geometria compatível com o existente	Pedras visivelmente discrepantes
Colchão de assentamento	Regularização	Superfície uniforme, contínua e limpa	Base desnivelada, contaminada ou compactada
Colchão de assentamento	Espessura	Espessura homogênea e adequada ao ajuste	Espessura irregular que cause ressaltos ou abatimentos
Assentamento	Posicionamento	Manual, com face mais regular voltada para cima	Pedras mal posicionadas ou instáveis
Assentamento	Intertravamento	Ajuste firme entre peças, sem folgas excessivas	Vãos abertos, ausência de intertravamento
Assentamento	Uso de calços	Não permitido	Uso de madeira, fragmentos soltos ou improvisados
Geometria	Alinhamento	Manutenção do alinhamento longitudinal e transversal	Desalinhamentos perceptíveis
Geometria	Nível e greide	Superfície contínua, respeitando cotas e declividades	Degraus, ressaltos ou poças d'água
Geometria	Regularidade superficial	Desníveis compatíveis com o padrão tradicional	Ressaltos excessivos que prejudiquem o tráfego
Estabilidade	Fixação das pedras	Pedras firmes, sem movimento ao pisoteio	Pedras soltas ou basculantes
Rejuntamento	Preenchimento	Juntas completamente preenchidas com pó de pedra	Juntas abertas, lavadas ou com perda de material
Execução	Sequência construtiva	Assentamento → verificação → rejuntamento	Rejuntamento sem verificação prévia
Aceitação final	Aspecto geral	Pavimento contínuo, estável e funcional	Qualquer não conformidade estrutural ou estética

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 12.2.8 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por **metro quadrado (m²)** de pavimento em pedra poliédrica efetivamente recomposto, considerando a área final executada e aceita pela FISCALIZAÇÃO.

No preço unitário estão incluídos:

- Retirada manual do pavimento existente;
- Afastamento, empilhamento e reaproveitamento das pedras;
- Fornecimento de material complementar quando necessário;
- Reassentamento, rejuntamento e acabamento;
- Mão de obra especializada, ferramentas e equipamentos auxiliares;
- Perdas normais do processo e serviços complementares.

Não caberá qualquer pagamento adicional por etapas inerentes à execução deste serviço.

### 12.2.9 NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS

- ABNT NBR 15953 – Pavimentação com pedras naturais;
- ABNT NBR 12216 – Projeto de drenagem urbana (no que couber);
- Especificações SINAPI – Código 101814;
- Cadernos de Encargos Municipais aplicáveis;
- Legislação municipal vigente;
- Orientações da FISCALIZAÇÃO.

### 12.3 REMOÇÃO MANUAL DE GUIA DE MEIO-FIO EM PEDRA (GNAISSE, BASALTO, ETC.), COM REAPROVEITAMENTO, INCLUSIVE AFASTAMENTO E EMPILHAMENTO, EXCLUSIVE TRANSPORTE E RETIRADA DO MATERIAL REMOVIDO NÃO REAPROVEITÁVEL

Este item compreende a remoção manual controlada de guias de meio-fio em pedra natural (tais como gnaiss, basalto ou equivalentes), executada de modo a preservar integralmente a integridade física das peças, permitindo seu posterior reaproveitamento.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

O serviço inclui todas as operações necessárias à liberação das guias existentes, o seu destacamento do berço de assentamento, a limpeza superficial, o afastamento imediato da frente de obra e o empilhamento organizado em local definido pela FISCALIZAÇÃO.

A remoção deverá ser executada com rigor técnico, especialmente em áreas urbanas consolidadas ou de valor histórico, de forma a evitar danos ao pavimento adjacente, às estruturas de drenagem, às edificações lindeiras e às próprias peças de meio-fio.

### 12.3.1 MATERIAIS ENVOLVIDOS E CONDIÇÕES DE REAPROVEITAMENTO

As guias removidas deverão ser avaliadas quanto à sua condição física, considerando:

- integridade geométrica;
- ausência de fraturas passantes;
- inexistência de esmagamentos nas faces de apoio;
- manutenção das dimensões mínimas funcionais.

Peças que apresentem quebras, fissuras estruturais, deformações severas ou perda significativa de seção deverão ser classificadas como não reaproveitáveis, ficando excluídas do escopo de empilhamento e reaproveitamento, conforme critério da FISCALIZAÇÃO.

### 12.3.2 METODOLOGIA EXECUTIVA – REMOÇÃO MANUAL CONTROLADA

A remoção deverá obedecer, obrigatoriamente, à seguinte sequência operacional:

#### 12.3.2.1 PREPARAÇÃO DA ÁREA

- Delimitação do trecho a ser removido, conforme projeto ou ordem de serviço;
- Proteção do pavimento adjacente e de elementos urbanos próximos;
- Verificação prévia de interferências (redes enterradas, dispositivos de drenagem, sarjetas).

#### 12.3.2.2 DESTACAMENTO DA GUIA

- Remoção manual do rejuntamento ou material de travamento lateral, quando existente;
- Descalçamento progressivo da peça, evitando alavancas agressivas ou impactos diretos;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- Utilização de ferramentas manuais adequadas (talhadeiras, alavancas de madeira ou aço com proteção), de modo a impedir lascamentos ou fraturas.

### 12.3.2.3 RETIRADA DA PEÇA

- Extração individualizada da guia, sem arraste sobre o pavimento;
- Proibição do uso de equipamentos mecanizados de impacto;
- Manuseio cuidadoso para evitar choques entre peças.

### 12.3.2.4 LIMPEZA INICIAL

- Remoção de resíduos aderidos (argamassa, solo, pó);
- Proibição de golpes mecânicos para limpeza que possam danificar as faces da pedra.

### 12.3.3 AFASTAMENTO E EMPILHAMENTO

Após a remoção, as guias reaproveitáveis deverão ser:

- afastadas imediatamente da frente de serviço, evitando obstruções;
- empilhadas de forma ordenada, em local previamente indicado;
- dispostas sobre calços ou base regularizada, impedindo contato direto com o solo;
- organizadas de modo a evitar esforços concentrados ou tombamentos.

O empilhamento inadequado que resulte em danos às peças será de **responsabilidade exclusiva da CONTRATADA**, sem direito a compensações.

### 12.3.4 LIMITAÇÕES DO ESCOPO

Estão expressamente excluídos deste item:

- transporte das guias reaproveitáveis para outros locais;
- retirada, carga ou destinação de material classificado como não reaproveitável;
- recomposição do berço ou reassentamento das guias removidas.

Esses serviços deverão constar em itens específicos da planilha.

### 12.3.5 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por metro linear (m) de guia de meio-fio efetivamente removida, considerando o comprimento real das peças retiradas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

Somente serão medidos os trechos:

- removidos manualmente;
- com preservação das peças;
- com afastamento e empilhamento executados conforme este caderno.

Não serão medidos trechos com remoção danosa, quebra das peças ou descaracterização do material reaproveitável.

### 12.3.6 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

Serão motivos de rejeição:

- quebra ou fratura de guias por método inadequado;
- uso de equipamentos de impacto;
- empilhamento desordenado ou diretamente sobre o solo;
- danos ao pavimento adjacente ou a dispositivos existentes.

Trechos rejeitados não serão passíveis de medição.

### 12.3.7 NORMAS E REFERÊNCIAS TÉCNICAS

- ABNT NBR 14931 – Execução de estruturas de concreto (princípios de controle e liberação de serviços);
- Caderno de Encargos SETOP – Código ED-48473;
- Normas e diretrizes municipais aplicáveis à preservação do pavimento urbano.

## 12.4 PASSEIO / PISO DE CONCRETO, 20 MPA, H = 8 CM (CONCRETO 6 CM + ARGAMASSA 2 CM), JUNTA MANUAL A CADA 2 M

Este item compreende a execução de passeio/piso em concreto simples, moldado “in loco”, com espessura total de 8 cm, sendo constituído por camada estrutural de concreto com espessura mínima de 6 cm, apoiada sobre camada regularizadora de argamassa de cimento e areia com 2 cm, destinada ao ajuste fino de greide, nivelamento e acomodação da camada superior.

O serviço inclui todas as operações necessárias à correta execução do piso, abrangendo preparo do subleito, execução da camada de assentamento, lançamento,

## PREFEITURA DE OURO PRETO

adensamento, acabamento superficial, execução de juntas manuais, cura do concreto e proteção da superfície até sua liberação para uso.

### 12.4.1 CONDIÇÕES PRÉVIAS E PREPARO DO SUBLEITO

Antes do início da execução do piso, a CONTRATADA deverá assegurar que:

- o subleito esteja previamente regularizado, limpo, nivelado e compactado, conforme item específico da planilha;
- não haja material orgânico, solos moles, resíduos ou pontos de recalque;
- a declividade transversal e longitudinal esteja compatível com o projeto, garantindo o correto escoamento superficial das águas pluviais;
- a área esteja liberada formalmente pela FISCALIZAÇÃO.

O piso somente poderá ser executado após a aceitação do subleito.

### 12.4.2 CAMADA DE ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO (2 CM)

A camada inferior deverá ser executada em **argamassa de cimento e areia média**, no traço volumétrico **1:3**, preparada mecanicamente, com consistência plástica, uniforme e homogênea.

A argamassa deverá:

- ser aplicada imediatamente antes do lançamento do concreto;
- apresentar espessura média de 2 cm após regularização;
- servir exclusivamente como camada de ajuste geométrico, não sendo admitida como elemento estrutural.

É vedada a execução da argamassa com antecedência que comprometa sua aderência ao concreto.

### 12.4.3 CONCRETO – CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

O concreto do piso deverá apresentar:

- resistência característica à compressão (fck) mínima de 20 MPa;
- consistência adequada ao lançamento manual;
- agregados compatíveis com acabamento superficial uniforme;
- relação água/cimento controlada, vedada qualquer adição de água após o preparo.



## PREFEITURA DE OURO PRETO

O concreto poderá ser preparado em betoneira ou fornecido por central, desde que atenda integralmente às especificações técnicas e seja aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

### 12.4.4 LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E REGULARIZAÇÃO

O lançamento do concreto deverá ser contínuo, evitando-se interrupções que gerem juntas frias não previstas.

O adensamento será realizado:

- preferencialmente por adensamento manual (soquetes, réguas vibratórias leves ou compactação superficial);
- de forma a eliminar vazios e garantir o perfeito contato com a argamassa de assentamento.

Após o adensamento, o piso deverá ser:

- sarrafeado com régua metálica;
- regularizado para atender às cotas e greides de projeto;
- verificado quanto ao nível e à planicidade.

### 12.4.5 EXECUÇÃO DAS JUNTAS MANUAIS

As juntas deverão ser executadas manualmente, com espaçamento máximo de 2,00 m, em ambas as direções, formando painéis regulares.

As juntas têm por finalidade:

- controlar fissuração por retração;
- acomodar variações térmicas;
- preservar a integridade superficial do piso.

As juntas deverão:

- ser executadas com ferramenta apropriada;
- apresentar alinhamento retilíneo;
- atingir profundidade suficiente para cumprir sua função de alívio de tensões.

Juntas mal posicionadas, irregulares ou omitidas serão motivo de rejeição do serviço.

### 12.4.6 ACABAMENTO SUPERFICIAL

O acabamento superficial deverá ser:

- regular, antiderrapante e homogêneo, adequado ao tráfego de pedestres;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- executado por desempenho manual ou vassourado fino, conforme orientação da FISCALIZAÇÃO.

Não será admitido acabamento excessivamente liso, escorregadio ou com segregação de agregados.

### 12.4.7 CURA E PROTEÇÃO

A cura do concreto deverá iniciar imediatamente após o acabamento, devendo ser mantida por período mínimo de **7 dias**, por meio de:

- molhagem contínua da superfície, ou
- cobertura com mantas úmidas.

Durante o período de cura:

- o piso deverá ser protegido contra tráfego;
- impactos, cargas pontuais ou vibrações são proibidos;
- qualquer dano ocorrido será de responsabilidade exclusiva da CONTRATADA.

### 12.4.8 CONTROLE, ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

Serão critérios de aceitação:

- espessura mínima conforme especificado;
- resistência compatível com o fck exigido;
- regularidade geométrica;
- juntas executadas corretamente;
- acabamento uniforme.

Serão motivos de rejeição:

- fissuração excessiva ou não controlada;
- desníveis fora de tolerância;
- falhas de cura;
- acabamento inadequado ou escorregadio.

Trechos rejeitados deverão ser demolidos e refeitos sem ônus para a CONTRATANTE.

### 12.4.9 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por **metro quadrado (m²)** de piso executado, aceito e liberado pela FISCALIZAÇÃO.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

Estão incluídos no preço unitário:

- preparo imediato do subleito;
- argamassa de assentamento;
- fornecimento e lançamento do concreto;
- execução das juntas;
- acabamento;
- cura;
- mão de obra, ferramentas e equipamentos necessários.

### 12.4.10 NORMAS E REFERÊNCIAS TÉCNICAS

- ABNT NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto;
- ABNT NBR 14931 – Execução de estruturas de concreto;
- ABNT NBR 12655 – Concreto de cimento Portland;
- Caderno de Encargos SUDECAP – Código 15.35.02.

### 12.5 PASSEIO / PISO DE CONCRETO ARMADO, FCK 20 MPA, H = 8 CM, JUNTA MANUAL A CADA 2,00 M

Este serviço compreende a execução de passeio/piso em concreto armado moldado in loco, com espessura estrutural mínima de 8,0 cm, destinado a áreas sujeitas a **maior solicitação mecânica**, com necessidade de controle rigoroso de fissuração, maior durabilidade e estabilidade geométrica.

Estão incluídas todas as operações necessárias à perfeita execução do piso, desde o preparo do subleito até a cura final, incluindo fornecimento e montagem de armaduras, espaçadores, lançamento e adensamento do concreto, execução de juntas, acabamento, proteção e liberação final.

#### 12.5.1 PREPARO DO SUBLEITO E BASE IMEDIATA

Antes da execução do piso armado, a CONTRATADA deverá garantir que:

- o subleito esteja regularizado, nivelado e compactado, conforme item específico da planilha;
- não existam bolsões de material solto, solos orgânicos ou pontos suscetíveis a recalque;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- a superfície esteja limpa, sem lama, poeira solta ou materiais contaminantes;
- as declividades estejam compatíveis com o projeto, assegurando o correto escoamento superficial.

A liberação do subleito pela FISCALIZAÇÃO é **condição obrigatória** para início da armação.

### 12.5.2 ARMADURA – ESPECIFICAÇÃO, CONTROLE E POSICIONAMENTO

O piso deverá ser executado com **armadura de distribuição**, destinada ao controle de fissuração por retração e variações térmicas, conforme projeto estrutural ou, na ausência deste, conforme critérios mínimos normativos.

#### 12.5.2.1 TIPO DE AÇO

- Aço CA-50, nervurado, conforme ABNT NBR 7480;
- Barras ou telas isentas de corrosão prejudicial, óleos, graxas, tintas ou incrustações;
- Proibida a utilização de aço com perda de seção ou aderência comprometida.

#### 12.5.2.2 CORTE, DOBRA E CONFORMAÇÃO

- Executados exclusivamente a frio, respeitando os raios mínimos de dobra da ABNT NBR 6118;
- Proibidas dobras por aquecimento;
- Comprimentos, espaçamentos e geometrias rigorosamente conforme detalhamento.

#### 12.5.2.3 POSICIONAMENTO DA ARMADURA

A armadura deverá ser posicionada de forma a:

- permanecer integralmente embutida no concreto, sem contato com o subleito;
- situar-se preferencialmente no terço médio da espessura do piso, salvo indicação diversa em projeto;
- manter cobrimento uniforme em toda a área executada.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 12.5.2.4 GARANTIA DE COBRIMENTO – USO OBRIGATÓRIO DE ESPAÇADORES

Para assegurar o cobrimento mínimo exigido pela ABNT NBR 6118, é obrigatória a utilização de espaçadores (distanciadores) adequados, observando-se:

- espaçadores plásticos ou de concreto, compatíveis com ambiente externo;
- distribuição mínima que impeça qualquer deslocamento da armadura durante o lançamento;
- espaçamento máximo entre espaçadores compatível com a rigidez da armadura.

É **terminantemente proibido**:

- apoiar armaduras diretamente sobre o solo;
- utilizar calços improvisados (pedra, madeira, brita, pedaços de tijolo);
- ajustar o cobrimento “no lançamento” por movimentação manual.

A ausência ou inadequação de espaçadores caracteriza **falha grave de execução**.

### 12.5.3 PROTOCOLO DE INSPEÇÃO DA ARMADURA

Antes da concretagem, a armadura montada deverá ser formalmente inspecionada pela FISCALIZAÇÃO, verificando-se:

- tipo e bitola do aço;
- posicionamento e alinhamento;
- estabilidade do conjunto;
- cobrimento mínimo garantido;
- uso correto e suficiente de espaçadores;
- limpeza das barras.

A concretagem sem liberação da armadura poderá ensejar **demolição do trecho**, por conta exclusiva da CONTRATADA.

### 12.5.4 CONCRETO – CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

O concreto deverá apresentar:

- resistência característica à compressão  $f_{ck} \geq 20$  MPa;
- consistência adequada ao lançamento manual e ao adensamento eficiente;
- relação água/cimento compatível com durabilidade em ambiente externo.

É **vedada**:

- a adição de água após o preparo;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- a reutilização de concreto com início de pega.

### 12.5.5 LANÇAMENTO E ADENSAMENTO

O lançamento deverá ser:

- contínuo;
- distribuído de forma uniforme sobre a armadura;
- executado de modo a não provocar deslocamentos.

O adensamento deverá:

- eliminar vazios;
- garantir o completo envolvimento das armaduras;
- ser realizado com ferramentas manuais ou vibradores leves, compatíveis com a espessura do piso.

Qualquer deslocamento da armadura durante essa etapa implica **interrupção imediata** para correção.

### 12.5.6 EXECUÇÃO DAS JUNTAS MANUAIS

As juntas deverão ser executadas manualmente, com espaçamento máximo de 2,00 m, formando painéis regulares e alinhados.

As juntas deverão:

- ser contínuas e retilíneas;
- atingir profundidade suficiente para funcionar como plano de alívio de tensões;
- respeitar alinhamentos arquitetônicos e limites geométricos do passeio.

A não execução das juntas ou sua execução irregular constitui falha passível de rejeição.

### 12.5.7 ACABAMENTO SUPERFICIAL

O acabamento deverá resultar em superfície:

- regular;
- antiderrapante;
- compatível com uso como passeio público.

Não será aceito:

- acabamento excessivamente liso;
- segregação de agregados;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- desníveis ou ondulações perceptíveis.

### 12.5.8 CURA E PROTEÇÃO

A cura deverá ser iniciada imediatamente após o acabamento e mantida por **no mínimo 7 dias**, por meio de:

- molhagem contínua; ou
- mantas úmidas.

Durante a cura:

- é proibido o tráfego;
- o piso deverá ser protegido contra impactos e cargas;
- danos serão de responsabilidade da CONTRATADA.

### 12.5.9 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por **metro quadrado (m²)** de piso armado executado e aceito.

Estão incluídos:

- preparo do subleito imediato;
- fornecimento e montagem das armaduras;
- espaçadores;
- concreto, lançamento, adensamento;
- juntas, acabamento e cura;
- mão de obra, equipamentos e ferramentas;
- perdas normais do processo.

### 12.5.10 NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

- ABNT NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto;
- ABNT NBR 7480 – Aço para armaduras;
- ABNT NBR 14931 – Execução de estruturas de concreto;
- ABNT NBR 12655 – Concreto de cimento Portland;
- Caderno de Encargos SUDECAP – Código 15.35.03.



## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 12.6 GUIA DE MEIO-FIO EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, FCK 20 MPA, PADRÃO DER-MG MFC-03 (12 × 18 × 45 CM), EXCLUSIVE SARJETA, INCLUSIVE ESCAVAÇÃO, APILOAMENTO E TRANSPORTE DO MATERIAL ESCAVADO

Este serviço compreende o fornecimento, assentamento e fixação de guias de meio-fio em concreto pré-moldado, padrão DER-MG MFC-03, destinadas à contenção lateral de pavimentos, definição geométrica do sistema viário e canalização adequada das águas superficiais.

O serviço inclui todas as operações necessárias à execução completa e funcional do elemento, abrangendo escavação da vala, preparo e compactação do fundo, assentamento das peças, alinhamento, nivelamento, rejuntamento, estabilização lateral e limpeza final, bem como o transporte e destinação do material escavado, conforme indicado em planilha.

#### 12.6.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO MEIO-FIO

As guias deverão atender rigorosamente às seguintes especificações:

- Concreto pré-moldado com  $fck \geq 20$  MPa;
- Dimensões nominais: 12 cm (largura) × 18 cm (altura) × 45 cm (comprimento);
- Conformação geométrica conforme padrão DER-MG MFC-03;
- Superfícies íntegras, sem trincas, lascamentos, falhas de vibração ou segregações;
- Arestas regulares, garantindo bom acabamento e continuidade visual.

Peças com defeitos visíveis ou fora de tolerância **serão recusadas**, sem direito a medição.

#### 12.6.2 LOGÍSTICA, MANUSEIO E ESTOCAGEM

Durante transporte e estocagem em obra, as guias deverão:

- ser empilhadas sobre base firme e regular;
- evitar contato direto com o solo;
- ser manuseadas de modo a prevenir choques, quedas ou lascamentos.

A CONTRATADA é responsável pela integridade das peças até o assentamento definitivo.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 12.6.3 ESCAVAÇÃO E PREPARO DA BASE

A escavação deverá ser executada manualmente ou mecanicamente, conforme condições locais, respeitando:

- largura compatível com a seção da guia e a camada de assentamento;
- profundidade suficiente para garantir o correto posicionamento altimétrico do elemento;
- remoção de materiais orgânicos, solos moles ou instáveis.

O fundo da vala deverá ser:

- regularizado;
- umedecido, quando necessário;
- apiloado e compactado, garantindo base estável e homogênea.

A liberação da base pela FISCALIZAÇÃO é condição prévia para o assentamento.

### 12.6.4 ASSENTAMENTO DAS GUIAS

O assentamento das guias deverá observar rigorosamente:

- alinhamento longitudinal contínuo;
- nivelamento compatível com o greide do projeto;
- cotas de coroamento compatíveis com o pavimento adjacente;
- continuidade visual e geométrica.

As peças deverão ser assentadas sobre base firme, com apoio pleno, evitando-se:

- pontos suspensos;
- recalques diferenciais;
- desalinhamentos locais.

A correção de alinhamento após o endurecimento do material de fixação não será admitida.

### 12.6.5 FIXAÇÃO, REJUNTAMENTO E ESTABILIZAÇÃO

Após o posicionamento, as guias deverão receber:

- rejuntamento entre peças, garantindo continuidade estrutural;
- estabilização lateral adequada, com material compatível e devidamente compactado;
- preenchimento dos vazios laterais, evitando deslocamentos posteriores.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

A guia somente será considerada aceita quando apresentar **estabilidade absoluta**, sem possibilidade de movimentação manual.

### 12.6.6 CONTROLE GEOMÉTRICO E TOLERÂNCIAS

Serão exigidos, no mínimo:

- alinhamento visual contínuo, sem “quebras” ou desvios perceptíveis;
- variações de nível compatíveis com o projeto e com as tolerâncias normativas;
- topo da guia regular, sem ressaltos entre peças adjacentes.

Guias fora de alinhamento ou nível deverão ser **removidas e reassentadas**, por conta da CONTRATADA.

### 12.6.7 LIMPEZA FINAL E INTEGRAÇÃO COM PAVIMENTAÇÃO

Após o assentamento:

- o entorno deverá ser limpo;
- resíduos de argamassa ou solo removidos;
- a área deverá ficar pronta para execução das camadas de pavimentação adjacentes.

Não será aceita a pavimentação encostada em guias instáveis ou desalinhadas.

### 12.6.8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por **metro linear (m)** de guia de meio-fio efetivamente assentada, alinhada, nivelada e aceita pela FISCALIZAÇÃO.

Estão incluídos no preço unitário:

- fornecimento das peças;
- escavação da vala;
- preparo e compactação da base;
- assentamento, rejuntamento e estabilização;
- mão de obra, equipamentos e ferramentas;
- transporte e retirada do material escavado, conforme especificado.

### 12.6.9 NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

- ABNT NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto;
- ABNT NBR 14931 – Execução de estruturas de concreto;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- Padrões DER-MG – Meio-fio tipo MFC-03;
- Caderno de Encargos SETOP – Código ED-51140.

### 12.7 REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO

#### 12.7.1 DEFINIÇÃO DE SUBLEITO

Para efeito deste caderno executivo, denomina-se subleito a superfície final do solo natural ou recomposto, imediatamente anterior à execução da sub-base, base, colchão de assentamento ou pavimento, constituindo o elemento estrutural inicial do sistema de pavimentação.

O subleito não é camada de simples acabamento, mas componente estrutural cuja falha resulta, de forma direta, em:

- recalques diferenciais;
- perda de intertravamento;
- deformações permanentes do pavimento;
- patologias precoces.

#### 12.7.2 CONDIÇÕES OBRIGATÓRIAS ANTES DO INÍCIO

A execução somente poderá iniciar quando o subleito atender simultaneamente:

- solo com capacidade de suporte mínima, sem comportamento lodoso;
- ausência de água livre ou exsudação;
- área previamente escavada e conformada à cota aproximada de projeto;
- liberação prévia da FISCALIZAÇÃO para início da regularização.

**Solo saturado, orgânico ou instável NÃO pode ser “regularizado” nem “compactado”** — deve ser previamente substituído ou tratado.

#### 12.7.3 METODOLOGIA EXECUTIVA – REGULARIZAÇÃO

##### 12.7.3.1 OBJETIVO DA REGULARIZAÇÃO

Garantir uma superfície:

- geometricamente conforme o projeto;
- homogênea;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- sem pontos moles ou tensões concentradas;
- preparada para receber compactação uniforme.

### 12.7.3.2 EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS

Devem ser utilizados, conforme a condição da frente de serviço:

- enxada, pá e rastelo (ajuste fino e áreas confinadas);
- retroescavadeira com caçamba lisa (correções localizadas);
- motoniveladora (áreas extensas);
- réguas metálicas  $\geq 2,0$  m;
- nível óptico, nível a laser ou mangueira de nível;
- estacas e linhas de referência.

### 12.7.3.3 SEQUÊNCIA EXECUTIVA OBRIGATÓRIA

A regularização deverá seguir **rigorosamente esta ordem**:

1. Identificação de ressaltos e depressões
  - inspeção visual e com régua metálica;
  - marcação dos pontos fora de greide.
2. Corte dos pontos elevados
  - remoção mecânica ou manual do excesso de material;
  - proibição de “espalhar” solo solto sem controle.
3. Correção de depressões
  - preenchimento com solo compatível;
  - espalhamento em camadas finas ( $\leq 10$  cm).
4. Distribuição homogênea do material
  - sem acúmulos pontuais;
  - sem segregação.
5. Conformação geométrica final
  - ajuste de cotas e declividades;
  - verificação transversal e longitudinal.

**Erro grave:** deixar correções para “serem ajustadas pela compactação”.  
Compactação **não corrige geometria**.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 12.7.4 METODOLOGIA EXECUTIVA – CONTROLE DE UMIDADE

#### 12.7.4.1 PRINCÍPIO TÉCNICO

Solo argiloso só atinge desempenho estrutural adequado quando compactado próximo à umidade ótima.

#### 12.7.4.2 EQUIPAMENTOS

- caminhão-pipa com controle de vazão;
- regadores manuais (áreas pequenas);
- enxadas ou escarificadores manuais.

#### 12.7.4.3 PROCEDIMENTO PASSO A PASSO

1. Avaliação tátil e visual do solo:

- pulverulento → seco;
- plástico e aderente → adequado;
- brilhante/lodoso → saturado.

2. Se seco:

- aplicação gradual de água;
- revolvimento superficial (10–15 cm);
- tempo de espera para absorção.

3. Se saturado:

- interrupção imediata;
- exposição ao ar;
- eventual remoção e substituição, se persistente.

**É proibida** a compactação:

- com água escorrendo;
- com solo “empapado”;
- apenas molhando a superfície sem homogeneização.

### 12.7.5 METODOLOGIA EXECUTIVA – COMPACTAÇÃO

#### 12.7.5.1 EQUIPAMENTOS PERMITIDOS

Conforme geometria da área:

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- placa vibratória ( $\geq 90$  kg);
- compactador tipo percussão (“sapo”);
- rolo compactador leve (quando aplicável).

### 12.7.5.2 SEQUÊNCIA EXECUTIVA DETALHADA

A compactação deverá seguir esta sequência obrigatória:

1. Início pelas bordas e encontros
  - junto a guias, caixas, muros e estruturas;
  - evita recalques laterais futuros.
2. Compactação em faixas contínuas
  - passadas paralelas;
  - sobreposição mínima de 20%.
3. Número de passadas
  - até cessar afundamento visível;
  - até resposta firme ao pisoteio.
4. Observação contínua
  - surgimento de trilhas;
  - bombeamento de finos;
  - perda de suporte.
5. Correção imediata
  - remoção do trecho defeituoso;
  - nova regularização;
  - novo ajuste de umidade;
  - recompacção.

### 12.7.6 CRITÉRIOS OBJETIVOS DE ACEITAÇÃO

O subleito será aceito somente quando:

- não apresentar deformação sob pisoteio;
- não apresentar trilhas sob equipamento leve;
- responder de forma homogênea em toda a área;
- apresentar greide e declividades compatíveis;
- permitir trânsito leve sem perda de suporte.



## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 12.7.7 FORMAS DE VERIFICAÇÃO PELA FISCALIZAÇÃO

A FISCALIZAÇÃO poderá:

- caminhar sobre a área (ensaio empírico);
- verificar com régua e nível;
- observar resposta sob carga concentrada;
- exigir recomposição localizada;
- exigir ensaio de compactação, se necessário.

Sem liberação formal do subleito, nenhuma camada superior poderá ser executada.

### 12.7.8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

A medição será feita por **m<sup>2</sup> de subleito regularizado e compactado**, aceito pela FISCALIZAÇÃO.

Inclui:

- regularização completa;
- controle rigoroso de umidade;
- compactação efetiva;
- correções e retrabalhos.

### 12.7.9 NORMAS E REFERÊNCIAS

- ABNT NBR 7182 – Compactação de solos;
- ABNT NBR 15645 – Pavimentação;
- SINAPI – Composição 100576;
- Cadernos SETOP / SUDECAP;
- Orientações da FISCALIZAÇÃO.

## 12.8 ALVENARIA POLIÉDRICA COM COLCHÃO DE AREIA

A alvenaria poliédrica consiste em pavimento executado com pedras naturais irregulares, assentadas manualmente sobre colchão de areia, formando estrutura intertravada, capaz de distribuir cargas e permitir escoamento superficial e percolação controlada das águas pluviais, quando corretamente executada.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

Trata-se de sistema altamente dependente da qualidade do subleito, da regularidade do colchão de areia e do intertravamento geométrico, sendo inadequada qualquer tentativa de compensação de falhas estruturais apenas com aumento de rejunte.

A alvenaria poliédrica poderá ser utilizada em:

- vias locais de baixo volume de tráfego;
- áreas de circulação interna;
- passeios e áreas de transição;
- dispositivos de drenagem superficial;
- áreas sujeitas à infiltração controlada.

Em vias, exige-se atenção especial ao:

- controle de espessuras;
- confinamento lateral;
- abaulamento transversal;
- drenagem superficial eficiente.

### 12.8.1 CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

#### 12.8.1.1 PEDRAS POLIÉDRICAS – CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

As pedras deverão atender, cumulativamente, aos seguintes requisitos:

- rocha sã (gnaisse, basalto ou equivalente);
- elevada resistência à abrasão e compressão;
- baixa absorção de água;
- ausência de fraturas abertas, lascamentos ou planos de clivagem ativos;
- espessura compatível com a aplicação.

Espessura mínima recomendada:

- áreas de passeio:  $\geq 8$  cm;
- vias e áreas sujeitas a tráfego leve:  $\geq 10$  a 12 cm.

#### 12.8.1.2 IDENTIFICAÇÃO E VERIFICAÇÃO PRÁTICA EM CAMPO

A FISCALIZAÇÃO deverá verificar:

- som metálico ao choque entre pedras (indício de rocha sã);
- ausência de esfarelamento ao impacto de martelo;
- uniformidade visual do lote;
- rejeição imediata de pedras delgadas, laminadas ou friáveis.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

Pedras irregulares em excesso, excessivamente achatadas ou com grande variação de espessura comprometem o intertravamento e deverão ser recusadas.

### 12.8.1.3 AREIA PARA COLCHÃO DE ASSENTAMENTO

A areia deverá ser:

- limpa;
- lavada ou natural isenta de matéria orgânica;
- sem comportamento plástico quando umedecida;
- com granulometria média a grossa.

#### **Verificação prática:**

- ao ser comprimida na mão, deve se desfazer facilmente;
- não formar “torrões” coesos;
- não apresentar odor orgânico.

### 12.8.2 ESPESSURA E FUNÇÃO DO COLCHÃO DE AREIA

#### 12.8.2.1 ESPESSURA EXECUTIVA

A espessura do colchão de areia, após regularização, deverá ser:

- mínimo de 5 cm;
- máximo de 7 cm;
- uniforme em toda a área.

Espessuras superiores indicam tentativa indevida de correção de irregularidades do subleito e são proibidas.

#### 12.8.2.2 FUNÇÃO TÉCNICA

O colchão de areia tem função exclusiva de:

- acomodação das pedras;
- ajuste fino de cotas;
- distribuição uniforme de apoio.

Não possui função estrutural nem substitui base ou subleito mal executado.

### 12.8.3 METODOLOGIA EXECUTIVA – PREPARO DO COLCHÃO

#### 12.8.3.1 EQUIPAMENTOS

- pás, enxadas, rastelos;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- réguas metálicas;
- nível manual e mangueira de nível;
- linhas de referência.

### 12.8.3.2 SEQUÊNCIA OBRIGATÓRIA

- lançamento manual da areia;
- espalhamento homogêneo;
- regularização com régua, respeitando cotas e declividades;
- conferência final de nível e abaulamento;
- proibição absoluta de tráfego sobre o colchão pronto.

**Erro típico:** compactar ou caminhar sobre o colchão após regularização.

### 12.8.4 METODOLOGIA EXECUTIVA – ASSENTAMENTO DAS PEDRAS

#### 12.8.4.1 EQUIPAMENTOS

- marreta de borracha;
- martelo e talhadeira;
- linhas, níveis e réguas;
- pás e vassouras.

#### 12.8.4.2 SEQUÊNCIA EXECUTIVA OBRIGATÓRIA

- início a partir de contenções rígidas (guias, meios-fios ou bordas confinadas);
- posicionamento manual pedra a pedra;
- escolha da face mais estável como superfície de rolamento;
- ajuste por batimento controlado;
- travamento lateral progressivo;
- verificação contínua de nível e alinhamento.

Não é permitido assentar pedras “soltas” para posterior ajuste por rejunte.

### 12.8.5 ABAULAMENTO E DRENAGEM SUPERFICIAL (VIAS)

Em vias, deverá ser executado **abaulamento transversal**, conforme projeto ou padrão local, garantindo o escoamento superficial das águas pluviais.

- eixo mais alto;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- declividade contínua até sarjetas ou dispositivos de drenagem.

### 12.8.5.1 VERIFICAÇÃO EM CAMPO

- uso de régua longa e nível;
- verificação visual após molhamento superficial;
- ausência de poças ou retenções localizadas.

**Qualquer trecho com empoçamento deverá ser refeito.**

### 12.8.6 PERMEAÇÃO E PERCOLAÇÃO

O sistema permite **percolação parcial** através das juntas, desde que:

- o rejunte não seja excessivamente fino ou cimentado;
- o subleito esteja preparado para drenagem adequada.

**É proibido o uso de argamassa cimentícia como rejunte.**

### 12.8.7 REJUNTAMENTO

#### 12.8.7.1 MATERIAL

- pó de pedra seco, limpo e sem finos argilosos.

#### 12.8.7.2 PROCEDIMENTO

- espalhamento uniforme;
- varrição até preenchimento total das juntas;
- reaplicações sucessivas;
- compactação superficial leve, se necessário;
- limpeza final.

### 12.8.8 PATOLOGIAS RECORRENTES EM ALVENARIA POLIÉDRICA E MEDIDAS PREVENTIVAS

Diferente dos pavimentos industrializados, a alvenaria poliédrica é um sistema artesanal cujo desempenho depende quase exclusivamente da habilidade de travamento manual e da integridade da base/subleito. As manifestações patológicas listadas abaixo são motivos para rejeição imediata do trecho e exigência de refazimento.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 12.8.8.1 INSTABILIDADE ESTRUTURAL E PEDRAS BASCULANTES ("PEDRAS SOLTAS")

#### 12.8.8.1.1 CAUSA RECORRENTE:

- Assentamento de pedras com faces de apoio irregulares;
- uso de pedras delgadas (laminadas); falta de batimento para cravação no colchão de areia;
- ou espessura excessiva do colchão de areia (> 7 cm).

#### 12.8.8.1.2 MANIFESTAÇÃO TÍPICA:

- Movimentação perceptível da pedra ao pisoteio ou passagem de veículo;
- som de "oco" ou batida metálica solta;
- ejeção do material de rejunte.

#### 12.8.8.1.3 MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Seleção rigorosa de pedras poliédricas com formato piramidal ou cúbico;
- espessura mínima de 10 cm para vias;
- cravação individual com marreta.

#### 12.8.8.1.4 CRITÉRIOS DE FISCALIZAÇÃO:

- Teste de estabilidade por amostragem com pressão manual ou carga de roda;
- rejeição de pedras que apresentem qualquer grau de rotação ou balanço.

### 12.8.8.2 AFUNDAMENTOS LOCALIZADOS E DEFORMAÇÃO DO PERFIL (TRILHAS DE RODA)

#### 12.8.8.2.1 CAUSA RECORRENTE:

- Compactação insuficiente do subleito;
- saturação da base por falha de drenagem;
- ou uso de areia fina/argilosa no colchão, que sofre deformação plástica.

#### 12.8.8.2.2 MANIFESTAÇÃO TÍPICA:

- Depressões que rompem a continuidade do abaulamento;
- acúmulo de água;
- desníveis que excedem a tolerância geométrica.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 12.8.8.2.3 *MEDIDAS PREVENTIVAS:*

- Liberação formal do subleito (ensaio de compactação);
- uso exclusivo de areia média a grossa no colchão;
- proibição de "compensar" buracos com mais areia.

### 12.8.8.2.4 *CRITÉRIOS DE FISCALIZAÇÃO:*

- Verificação com régua de 2,0 m;
- desníveis superiores a 10 mm em relação ao perfil projetado devem ser escarificados e refeitos.

### 12.8.8.3 DESCALÇAMENTO E MIGRAÇÃO LATERAL DAS PEDRAS

#### 12.8.8.3.1 *CAUSA RECORRENTE:*

- Inexistência ou falha na execução das contenções (meios-fios ou guias);
- assentamento das pedras antes da cura total das contenções laterais.

#### 12.8.8.3.2 *MANIFESTAÇÃO TÍPICA:*

- Abertura excessiva das juntas nas bordas da via;
- deslocamento das pedras em direção à calçada/sarjeta;
- perda do efeito de arco do intertravamento.

### 12.8.8.4 *MEDIDAS PREVENTIVAS:*

- Execução obrigatória das guias e sarjetas antes do início do pavimento;
- travamento rígido perimetral.

#### 12.8.8.4.1 *CRITÉRIOS DE FISCALIZAÇÃO:*

- Inspeção visual do alinhamento das bordas;
- verificação da integridade das juntas perimetrais.

### 12.8.8.5 1.1.8.4 LAVAGEM DE REJUNTE E EROSÃO INTERNA

#### 12.8.8.5.1 *CAUSA RECORRENTE:*

- Uso de solo comum ou areia fina no rejuntamento;
- ausência de varrição sucessiva após chuvas iniciais;
- falta de declividade transversal (abaulamento).



## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 12.8.8.5.2 *MANIFESTAÇÃO TÍPICA:*

- Juntas vazias ou preenchidas por vegetação;
- exposição das faces laterais das pedras;
- perda de estabilidade do sistema.

### 12.8.8.5.3 *MEDIDAS PREVENTIVAS:*

- Uso de pó de pedra ou pedrisco limpo;
- varrição em várias etapas até a saturação das juntas;
- garantir abaulamento  $\geq 3\%$  em vias locais.

### 12.8.8.5.4 *CRITÉRIOS DE FISCALIZAÇÃO:*

- Teste de varredura com vassoura rígida;
- inspeção visual após eventos pluviais para identificar carreamento de finos.

## 12.8.8.6 EMPOÇAMENTO E INFILTRAÇÃO EXCESSIVA

### 12.8.8.6.1 *CAUSA RECORRENTE:*

- Falha no controle de níveis (execução de trechos planos);
- "panelas" causadas por recalque;
- uso de rejunte cimentado que impede a percolação e trinca sob carga.

### 12.8.8.6.2 *MANIFESTAÇÃO TÍPICA:*

- Retenção de lâmina d'água na superfície;
- surgimento de lama ("bombeamento de finos") através das juntas após chuvas.

### 12.8.8.6.3 *MEDIDAS PREVENTIVAS:*

- Conferência topográfica contínua;
- proibição de rejunte com cimento
- (que torna o pavimento rígido e quebradiço).

### 12.8.8.6.4 *CRITÉRIOS DE FISCALIZAÇÃO:*

- Ensaio empírico com lançamento de água ou inspeção após chuva;
- veto total a trechos que não direcionem a água para o sistema de drenagem.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 12.8.8.7 SÍNTESE DE TOLERÂNCIAS PARA FISCALIZAÇÃO (TABELA TÉCNICA)

Parâmetro	Tolerância Máxima	Ação Corretiva
Flecha (Afundamento)	10 mm (régua 2,0m)	Refazer colchão e reassentar
Ressalto entre pedras	8 mm	Substituir ou ajustar pedra
Largura da junta	10 a 25 mm	Reajustar pedras (intertravamento)
Abaulamento transversal	Min 3% / Máx 5%	Readequação total do perfil
Desnível em PVs	5 mm	Ajuste da tampa ou das pedras de contorno

### 12.8.9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

O serviço será aceito quando apresentar:

- estabilidade total sob tráfego previsto;
- intertravamento efetivo;
- escoamento superficial eficiente;
- percolação compatível;
- geometria conforme projeto;
- acabamento uniforme.

### 12.8.10 MEDIÇÃO

A medição será feita por **m² de alvenaria poliédrica executada, rejuntada e aceita**, incluindo:

- materiais;
- colchão de areia;
- assentamento;
- rejuntamento;
- mão de obra, equipamentos e correções.

### 12.8.11 NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS

- ABNT NBR 7181 – Solo – Análise granulométrica
- ABNT NBR 7182 – Solo – Ensaio de compactação
- ABNT NBR 6457 – Amostras de solo – Preparação para ensaios

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- ABNT NBR 15953 – Pavimento intertravado com peças de concreto – Execução SUDECAP – Caderno de Encargos e Especificações Técnicas – Serviços de pavimentação em pedra natural
- Manual de Pavimentação Urbana – DNIT (volumes relativos a pavimentos em pedra e drenagem superficial)
- DER-MG – Especificações Técnicas Gerais para Obras Rodoviárias e Urbanas (itens correlatos a pavimentos em pedra)
- IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas: publicações técnicas sobre pavimentos em pedra natural
- IBRACON – Boas práticas executivas para pavimentação e drenagem urbana

### **12.9 BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE COM BRITA BICA CORRIDA (AGREGADO DE PEDREIRA), COMPACTADA – PROCTOR MODIFICADO**

#### **12.9.1 FUNÇÃO ESTRUTURAL DA BASE NA PAVIMENTAÇÃO**

A base estabilizada granulometricamente constitui a principal camada estrutural do sistema de pavimentação, responsável por:

- redistribuir as cargas verticais provenientes do tráfego;
- reduzir tensões transmitidas ao subleito;
- conferir estabilidade geométrica ao pavimento;
- garantir suporte adequado ao revestimento superior (pavimento em pedra, intertravado, concreto ou asfáltico);
- colaborar para o controle de deformações permanentes, recalques diferenciais e patologias superficiais.

Em pavimentação urbana, especialmente em áreas históricas, vias locais e acessos submetidos à ação intensa de águas pluviais, a qualidade da base é determinante para a durabilidade do pavimento, sendo vedada qualquer simplificação executiva.

#### **12.9.2 CAMPO DE APLICAÇÃO NA PAVIMENTAÇÃO**

Este serviço aplica-se, obrigatoriamente, como camada de base em:

- pavimentação em pedra poliédrica;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- pavimentação em paralelepípedos;
- pavimento intertravado de concreto;
- passeios e áreas sujeitas a cargas distribuídas;
- acessos veiculares leves a médios.

A execução deverá considerar:

- tipo de revestimento superior;
- tráfego previsto;
- condição do subleito;
- regime de drenagem superficial e subsuperficial.

### 12.9.3 MATERIAIS – CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CRITÉRIOS DE IDENTIFICAÇÃO

#### 12.9.3.1 BRITA BICA CORRIDA

Material proveniente de britagem controlada, composto por mistura contínua de partículas graúdas, médias e finas, devendo apresentar curva granulométrica bem graduada, permitindo adequada compactação e intertravamento.

##### 12.9.3.1.1 REQUISITOS MÍNIMOS:

- origem em pedreira licenciada;
- ausência de solo argiloso, matéria orgânica, raízes ou torrões;
- resistência mecânica compatível com uso estrutural;
- teor de finos suficiente para coesão, sem comportamento plástico.

##### 12.9.3.1.2 VERIFICAÇÃO PRÁTICA EM CAMPO:

- material seco não deve “empoeirar” excessivamente;
- material umedecido, quando compactado manualmente, deve formar massa estável;
- presença de lama, plasticidade excessiva ou segregação visual implica rejeição imediata.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 12.9.4 ESPESSURA, CAMADAS E LIMITES EXECUTIVOS

A espessura da base deverá atender ao projeto executivo. Na ausência de indicação explícita, a FISCALIZAÇÃO definirá a espessura mínima admissível conforme o tipo de pavimento e o tráfego.

#### 12.9.4.1 REGRAS OBRIGATÓRIAS:

- a espessura considerada é a compactada, não a solta;
- camadas soltas não devem exceder 20 cm, salvo autorização expressa;
- bases espessas devem ser executadas em camadas sucessivas, cada uma com compactação e aceitação independentes.

### 12.9.5 PREPARAÇÃO DA CAMADA INFERIOR (CONDICIONANTE)

A base somente poderá ser executada após aceitação formal do subleito ou sub-base.

A superfície inferior deverá apresentar:

- regularidade geométrica;
- capacidade de suporte compatível;
- ausência de material solto, lama ou bombeamento;
- declividades e abaulamentos definidos.

#### 12.9.5.1 PONTO DE PARADA OBRIGATÓRIO:

Sem liberação da FISCALIZAÇÃO, é **vedado** o início do lançamento da base.

### 12.9.6 METODOLOGIA EXECUTIVA

#### 12.9.6.1 LANÇAMENTO E ESPALHAMENTO

- Lançamento controlado, evitando segregação;
- Espalhamento manual ou mecânico até a espessura solta prevista;
- Correção prévia de desníveis antes da compactação.

##### 12.9.6.1.1 EQUIPAMENTOS USUAIS:

- pá carregadeira ou mini-carregadeira;
- enxadas, ancinhos e réguas metálicas;
- carrinhos ou distribuição manual em áreas confinadas.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 12.9.6.2 CONTROLE DE UMIDADE

A compactação somente será iniciada com o material em **umidade próxima à ótima (Proctor Modificado)**.

#### 12.9.6.2.1 *PROCEDIMENTO EXECUTIVO:*

- umedecer por aspersão fina;
- revolver o material quando necessário;
- evitar saturação.

#### 12.9.6.2.2 *CRITÉRIO PRÁTICO:*

Material excessivamente seco ou encharcado não pode ser compactado.

### 12.9.6.3 COMPACTAÇÃO – CRITÉRIOS TÉCNICOS

A compactação deverá atingir grau compatível com **Proctor Modificado**, assegurando:

- densificação homogênea;
- resistência ao tráfego;
- estabilidade volumétrica.

#### 12.9.6.3.1 *EQUIPAMENTOS PERMITIDOS:*

- placa vibratória pesada (mín. 90 kg);
- rolo vibratório leve;
- compactadores manuais mecânicos em áreas restritas.

#### 12.9.6.3.2 *METODOLOGIA:*

- passadas sobrepostas;
- sentido alternado;
- bordas compactadas antes do centro;
- repetição até rejeição do material.

### 12.9.7 CONTROLE EXECUTIVO E CRITÉRIOS MENSURÁVEIS DE ACEITAÇÃO

A base será aceita quando atender simultaneamente a:

- espessura final conforme projeto ( $\pm 1$  cm);
- grau de compactação conforme ensaio ou verificação de campo;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- superfície firme, sem bombeamento;
- regularidade compatível com o revestimento superior;
- manutenção das declividades e abaulamentos.

### 12.9.7.1 VERIFICAÇÕES POSSÍVEIS PELA FISCALIZAÇÃO:

- ensaio de densidade in situ;
- sondagem manual;
- conferência geométrica com régua e nível;
- observação de resposta à carga leve.

### 12.9.8 APLICAÇÃO ESPECÍFICA EM PAVIMENTAÇÃO

Antes da execução do revestimento final, a base deverá:

- permanecer íntegra;
- não sofrer tráfego indevido;
- não ser contaminada por solo ou lama;
- apresentar superfície levemente rugosa, sem material solto.

Caso a base permaneça exposta por período prolongado, a CONTRATADA deverá:

- corrigir deformações;
- recompor umidade e compactação;
- refazer trechos danificados, sem ônus adicional.

### 12.9.9 ERROS TÍPICOS (MOTIVOS DE REJEIÇÃO)

- compactação sem controle de umidade;
- execução em camada excessivamente espessa;
- uso de material fora de especificação;
- base executada sobre subleito não aceito;
- deformações visíveis após compactação;
- contaminação por lama ou tráfego.

### 12.9.10 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

A medição será feita por **metro cúbico (m³)** de base **efetivamente compactada e aceita**, considerando o volume final executado.

Inclui-se no preço:



## PREFEITURA DE OURO PRETO

- material;
- transporte;
- lançamento;
- umedecimento;
- compactação;
- correções;
- mão de obra e equipamentos;
- controles exigidos.

### 12.9.11 NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS

- ABNT NBR 7181 – Análise granulométrica
- ABNT NBR 7182 – Ensaio de compactação
- ABNT NBR 6457 – Preparação de amostras de solo
- Manual de Pavimentação Urbana – DNIT
- DER-MG – Especificações Técnicas Gerais
- SUDECAP – Caderno de Encargos e Especificações Técnicas

### 12.10 EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM PISO INTERTRAVADO DE CONCRETO, TIPO SEXTAVADO, ESPESSURA 8 CM, FCK 35 MPA, INCLUSIVE COLCHÃO DE AREIA, ESP. 6 CM, COMPACTAÇÃO MECANIZADA, CARGA E DESCARGA MECÂNICA, EXCLUSIVE TRANSPORTE DO PISO

O pavimento intertravado em peças pré-moldadas de concreto constitui **revestimento estrutural articulado**, destinado a:

- resistir às solicitações de tráfego leve a médio;
- distribuir esforços à base estabilizada;
- permitir manutenção localizada sem demolições extensas;
- favorecer a drenagem superficial e, quando aplicável, a percolação controlada;
- adequar-se a áreas urbanas históricas e vias com interferências frequentes.

Seu desempenho está **diretamente condicionado**:

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- à qualidade da base;
- à regularidade do colchão de areia;
- ao correto travamento lateral;
- à compactação final e ao rejuntamento.

### 12.10.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DAS PEÇAS DE CONCRETO

#### 12.10.1.1 PROPRIEDADES DO MATERIAL

As peças intertravadas deverão atender aos seguintes requisitos mínimos:

- resistência característica à compressão: **fck ≥ 35 MPa**;
- espessura nominal: **8 cm**, admitida tolerância conforme norma;
- geometria sextavada regular;
- faces íntegras, sem fissuras, lascamentos ou rebarbas excessivas;
- coloração uniforme por lote.

#### 12.10.1.1.1 CRITÉRIO PRÁTICO DE REJEIÇÃO EM CAMPO:

- peças quebradiças;
- variação excessiva de dimensão;
- bordas esfarelando;
- diferença visível de altura entre peças do mesmo lote.

### 12.10.2 CONDIÇÕES PRÉVIAS OBRIGATÓRIAS

Antes do assentamento, a FISCALIZAÇÃO deverá verificar e liberar formalmente:

- base estabilizada compactada e aceita;
- declividades longitudinais e transversais definidas;
- ausência de material solto, lama ou bombeamento;
- execução completa de guias, meios-fios ou contenções laterais.

**É vedado o assentamento** sem travamento lateral previamente executado.

### 12.10.3 COLCHÃO DE AREIA – MATERIAL, ESPESSURA E CONTROLE

#### 12.10.3.1 CARACTERÍSTICAS DA AREIA

A areia deverá ser:

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- natural ou artificial lavada;
- isenta de finos plásticos, matéria orgânica ou argila;
- granulometria média a grossa;
- comportamento não coesivo.

### 12.10.3.1.1 VERIFICAÇÃO PRÁTICA:

- quando umedecida, não deve “grudar” na mão;
- não deve formar torrões;
- deve se espalhar facilmente com régua.

### 12.10.3.2 ESPESSURA E REGULARIZAÇÃO

- espessura final compactada: 6 cm;
- espalhamento uniforme;
- não compactar previamente o colchão;
- regularização feita exclusivamente com régua metálica guiada por mestras.

### 12.10.3.2.1 ERRO TÍPICO (REJEIÇÃO):

- compactar o colchão antes do assentamento;
- corrigir desnível adicionando areia após assentamento.

## 12.10.4 METODOLOGIA EXECUTIVA DE ASSENTAMENTO – SEQUÊNCIA OBRIGATÓRIA

### 12.10.4.1 INÍCIO DO ASSENTAMENTO

- iniciar sempre a partir de um alinhamento fixo (meio-fio, guia ou borda);
- avanço progressivo, sem caminhar sobre o colchão preparado;
- assentamento manual peça a peça, sem arraste.

### 12.10.4.2 PADRÃO DE INTERTRAVAMENTO

- respeitar rigorosamente o arranjo geométrico do fabricante;
- juntas uniformes, sem encostos rígidos;
- cortes apenas quando indispensáveis, com serra apropriada.

## 12.10.5 COMPACTAÇÃO FINAL DO PAVIMENTO

Após assentamento completo:

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- espalhar pó de pedra ou areia fina seca para preenchimento inicial das juntas;
- executar compactação com placa vibratória revestida com manta de borracha;
- realizar passadas cruzadas e homogêneas;
- reaplicar material de rejuntamento e repetir a compactação até estabilização.

### 12.10.5.1.1 CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO:

- peças não devem se mover ao pisoteio;
- superfície firme e estável;
- juntas totalmente preenchidas.

### 12.10.6 CONTROLE GEOMÉTRICO E FUNCIONAL

O pavimento executado deverá apresentar:

- alinhamento visual contínuo;
- ausência de ressalto entre peças (>5 mm);
- caimentos definidos para drenagem superficial;
- inexistência de “painéis” ou afundamentos.

#### 12.10.6.1.1 VERIFICAÇÃO OBJETIVA:

- régua de 2,0 m;
- inspeção visual após compactação;
- ensaio empírico de carga leve (veículo ou placa).

### 12.10.7 PATOLOGIAS RECORRENTES EM PAVIMENTOS INTERTRAVADOS E MEDIDAS PREVENTIVAS

A base estabilizada granulometricamente é a camada estrutural mais sensível do sistema de pavimentação, sendo a principal responsável pela ocorrência de patologias quando executada fora dos critérios técnicos. As manifestações patológicas observadas no pavimento acabado são consequência direta de falhas na base, não sendo admissível sua imputação ao revestimento superior.

Este subitem estabelece, de forma operacional e verificável, a relação entre **erro executivo, patologia resultante, medida preventiva obrigatória e critério objetivo de fiscalização**, servindo como instrumento técnico para aceitação ou rejeição do serviço.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 12.10.7.1 COMPACTAÇÃO INSUFICIENTE DA BASE

#### 12.10.7.1.1 CAUSA RECORRENTE

- número insuficiente de passadas;
- uso de equipamento inadequado;
- compactação sem controle de umidade;
- execução apressada para liberação do revestimento.

#### 12.10.7.1.2 MANIFESTAÇÃO TÍPICA

- afundamentos localizados;
- trilhas de roda;
- movimentação perceptível do pavimento;
- abertura de juntas em intertravado;
- recalques diferenciais em pedra ou paralelepípedo.

#### 12.10.7.1.3 MEDIDAS PREVENTIVAS OBRIGATÓRIAS

- compactação em camadas soltas  $\leq 20$  cm;
- controle prévio da umidade próxima à ótima (Proctor Modificado);
- uso exclusivo de placa vibratória pesada ou rolo vibratório compatível;
- repetição das passadas até rejeição visível do material;
- compactação das bordas antes do centro da pista.

#### 12.10.7.1.4 CRITÉRIOS DE FISCALIZAÇÃO

- verificação visual de superfície firme, sem resposta elástica ao pisoteio;
- ausência de trilhas após passagem de equipamento leve;
- ensaio de densidade in situ, quando exigido;
- sondagem manual sem penetração excessiva;
- reprovação imediata se houver bombeamento ou deformação.

### 12.10.7.2 COMPACTAÇÃO FORA DA UMIDADE ÓTIMA

#### 12.10.7.2.1 CAUSA RECORRENTE

- compactação com material seco em excesso;
- compactação com material saturado;
- ausência de revolvimento após umedecimento;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- controle empírico inadequado.

### 12.10.7.2.2 *MANIFESTAÇÃO TÍPICA*

- desagregação da base;
- perda de coesão interna;
- recalques progressivos;
- bombeamento de finos;
- instabilidade do pavimento sob tráfego.

### 12.10.7.2.3 *MEDIDAS PREVENTIVAS OBRIGATÓRIAS*

- umedecimento por aspersão fina e homogênea;
- revolvimento do material antes da compactação;
- interrupção dos serviços em caso de chuva intensa;
- compactação somente após estabilização da umidade.

### 12.10.7.2.4 *CRITÉRIOS DE FISCALIZAÇÃO*

- inspeção visual do aspecto do material (nem pulverulento, nem lamacento);
- teste manual de coesão;
- recusa da compactação em material saturado;
- determinação de recomposição da camada se compactada fora da condição adequada.

### 12.10.7.3 *EXECUÇÃO EM CAMADAS EXCESSIVAMENTE ESPESSAS*

#### 12.10.7.3.1 *CAUSA RECORRENTE*

- lançamento de grandes volumes para ganho de produtividade;
- tentativa de reduzir número de camadas;
- ausência de controle geométrico intermediário.

#### 12.10.7.3.2 *MANIFESTAÇÃO TÍPICA*

- compactação superficial apenas;
- vazios internos;
- colapso tardio da camada;
- recalques após liberação do tráfego.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 12.10.7.3.3 *MEDIDAS PREVENTIVAS OBRIGATÓRIAS*

- limitação rigorosa da espessura solta ( $\leq 20$  cm);
- execução em camadas sucessivas;
- aceitação individual de cada camada;
- correção geométrica antes da camada seguinte.

### 12.10.7.3.4 *CRITÉRIOS DE FISCALIZAÇÃO*

- medição direta da espessura solta;
- conferência da espessura compactada;
- reprovação de camadas com espessura superior à permitida;
- exigência de escarificação e reexecução.

### 12.10.7.4 *USO DE MATERIAL FORA DE ESPECIFICAÇÃO*

#### 12.10.7.4.1 *CAUSA RECORRENTE*

- presença de solo argiloso;
- excesso de finos plásticos;
- segregação granulométrica;
- material contaminado por lama ou matéria orgânica.

#### 12.10.7.4.2 *MANIFESTAÇÃO TÍPICA*

- perda de capacidade de suporte;
- bombeamento;
- deformações permanentes;
- falhas generalizadas no pavimento.

#### 12.10.7.4.3 *MEDIDAS PREVENTIVAS OBRIGATÓRIAS*

- inspeção visual sistemática do material recebido;
- rejeição imediata de material contaminado;
- controle da origem em pedreira licenciada;
- homogeneização antes do lançamento.

#### 12.10.7.4.4 *CRITÉRIOS DE FISCALIZAÇÃO*

- verificação visual da granulometria;
- teste manual de plasticidade;



## PREFEITURA DE OURO PRETO

- rejeição imediata em caso de lama, torrões ou material orgânico;
- exigência de substituição sem ônus.

### 12.10.7.5 EXECUÇÃO DA BASE SOBRE SUBLEITO NÃO ACEITO

#### 12.10.7.5.1 CAUSA RECORRENTE

- ausência de liberação formal do subleito;
- execução sobre solo fofo ou saturado;
- ignorar bombeamento pré-existente.

#### 12.10.7.5.2 MANIFESTAÇÃO TÍPICA

- recalques generalizados;
- instabilidade estrutural;
- falha precoce do pavimento.

#### 12.10.7.5.3 MEDIDAS PREVENTIVAS OBRIGATÓRIAS

- aceitação formal do subleito pela FISCALIZAÇÃO;
- correção prévia de falhas;
- interrupção dos serviços em caso de instabilidade.

#### 12.10.7.5.4 CRITÉRIOS DE FISCALIZAÇÃO

- registro de liberação prévia;
- inspeção visual do subleito;
- teste de pisoteio e carga leve;
- veto absoluto à execução sem aceitação formal.

### 12.10.7.6 FALHAS DE DRENAGEM E CONTROLE GEOMÉTRICO

#### 12.10.7.6.1 CAUSA RECORRENTE

- ausência de abaulamento;
- declividades insuficientes;
- retenção de água na base.

#### 12.10.7.6.2 MANIFESTAÇÃO TÍPICA

- saturação recorrente;
- perda de suporte;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- recalques e erosão interna.

### 12.10.7.6.3 *MEDIDAS PREVENTIVAS OBRIGATÓRIAS*

- execução rigorosa de níveis e declividades;
- conferência geométrica contínua;
- proteção da base contra água acumulada.

### 12.10.7.6.4 *CRITÉRIOS DE FISCALIZAÇÃO*

- conferência com régua e nível;
- verificação visual de escoamento superficial;
- reprovação de trechos com empoçamento.

### 12.10.7.7 *AFUNDAMENTO LOCALIZADO ("PANELAS")*

#### 12.10.7.7.1 *CAUSA RECORRENTE:*

- base mal compactada ou com umidade fora da janela ótima;
- ausência de controle de Proctor;
- compactação apenas superficial;
- subleito não verificado.

#### 12.10.7.7.2 *MANIFESTAÇÃO:*

- rebaixamento pontual;
- retenção de água;
- abertura de juntas.

#### 12.10.7.7.3 *PREVENÇÃO OBRIGATÓRIA:*

- aceitação formal do Item 4.9 antes do assentamento;
- controle de compactação  $\geq 100\%$  Proctor Modificado;
- proibição expressa de "correções" com areia após assentamento.

#### 12.10.7.7.4 *CRITÉRIO DE FISCALIZAÇÃO:*

- inspeção visual após primeira chuva;
- verificação com régua metálica de 2,0 m.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 12.10.7.8 DESTRAVAMENTO E MIGRAÇÃO DE PEÇAS

#### 12.10.7.8.1 CAUSA RECORRENTE:

- inexistência ou falha de contenção lateral;
- execução de guias após o pavimento;
- cortes mal executados nas bordas.

#### 12.10.7.8.2 MANIFESTAÇÃO:

- deslocamento progressivo;
- abertura das juntas;
- perda de alinhamento.

#### 12.10.7.8.3 PREVENÇÃO OBRIGATÓRIA:

- guias executadas previamente;
- travamento rígido perimetral contínuo;
- inspeção antes da compactação final.

#### 12.10.7.8.4 CRITÉRIO DE FISCALIZAÇÃO:

- tentativa manual de deslocamento após compactação;
- inspeção perimetral contínua.

### 12.10.7.9 PERDA DE REJUNTAMENTO (LAVAGEM DE JUNTAS)

#### 12.10.7.9.1 CAUSA RECORRENTE:

- areia inadequada (fina ou argilosa);
- ausência de reaplicação após compactação;
- escoamento superficial concentrado.

#### 12.10.7.9.2 MANIFESTAÇÃO:

- juntas vazias;
- instabilidade ao tráfego;
- início de deslocamentos.

#### 12.10.7.9.3 PREVENÇÃO OBRIGATÓRIA:

- uso de pó de pedra ou areia média limpa;
- reaplicação obrigatória após compactação;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- verificação após chuva inicial.

### 12.10.7.9.4 CRITÉRIO DE FISCALIZAÇÃO:

- inspeção visual;
- teste de varredura com vassoura rígida.

### 12.10.7.10 RESSALTOS ENTRE PEÇAS (DESNÍVEL SUPERFICIAL)

#### 12.10.7.10.1 CAUSA RECORRENTE:

- colchão de areia irregular;
- assentamento sem régua;
- compactação deficiente.

#### 12.10.7.10.2 MANIFESTAÇÃO:

- desconforto ao tráfego;
- impacto dinâmico;
- desgaste prematuro.

#### 12.10.7.10.3 PREVENÇÃO OBRIGATÓRIA:

- regularização com mestras;
- proibição de pisoteio sobre colchão;
- compactação cruzada e uniforme.

#### 12.10.7.10.4 CRITÉRIO DE FISCALIZAÇÃO:

- régua metálica de 2,0 m;
- tolerância máxima: 5 mm.

### 12.10.7.11 FISSURAÇÃO OU QUEBRA DE PEÇAS

#### 12.10.7.11.1 CAUSA RECORRENTE:

- peças fora de especificação;
- base rígida com assentamento irregular;
- impactos concentrados.

#### 12.10.7.11.2 MANIFESTAÇÃO:

- trincas;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- lascamento;
- perda estética e funcional.

### 12.10.7.11.3 *PREVENÇÃO OBRIGATÓRIA:*

- conferência de fck e lote;
- rejeição de peças danificadas;
- inspeção antes do assentamento.

### 12.10.7.11.4 *CRITÉRIO DE FISCALIZAÇÃO:*

- inspeção visual por amostragem;
- substituição imediata das peças defeituosas.

## 12.10.7.12 EMPOÇAMENTO E FALHAS DE DRENAGEM SUPERFICIAL

### 12.10.7.12.1 *CAUSA RECORRENTE:*

- ausência de caimento;
- execução em nível zero;
- base sem abaulamento.

### 12.10.7.12.2 *MANIFESTAÇÃO:*

- poças;
- infiltração excessiva;
- deterioração acelerada.

### 12.10.7.12.3 *PREVENÇÃO OBRIGATÓRIA:*

- caimento transversal  $\geq 2\%$ ;
- conferência antes do assentamento;
- verificação pós-chuva.

### 12.10.7.12.4 *CRITÉRIO DE FISCALIZAÇÃO:*

- ensaio empírico com lâmina d'água;
- inspeção após eventos pluviais.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 12.10.8 NOTA FINAL À CONTRATADA E À FISCALIZAÇÃO

Pavimentos intertravados **não falham por acaso**. As manifestações patológicas decorrem, quase sempre, de **atalhos executivos** ou **supressão de etapas críticas**.

A observância rigorosa deste item constitui **condição objetiva de aceitação**, e sua inobservância autoriza:

- rejeição do serviço;
- recomposição integral;
- responsabilização técnica.

### 12.10.9 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

A medição será feita por **metro quadrado (m²)** de pavimento **integralmente executado, compactado e aceito**.

Inclui-se no preço unitário:

- fornecimento das peças;
- carga e descarga mecânica;
- colchão de areia;
- assentamento;
- rejuntamento;
- compactação;
- mão de obra e equipamentos.

Exclui-se:

- transporte do piso intertravado até a obra, conforme composição.

### 12.10.10 NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS

- ABNT NBR 9781 – Peças de concreto para pavimentação
- ABNT NBR 15953 – Pavimento intertravado – Execução
- ABNT NBR 15696 – Fôrmas e escoramentos (referência geométrica)
- Manual de Pavimentação Urbana – DNIT
- DER-MG – Especificações Técnicas Gerais
- SETOP – Caderno de Encargos (ED-8914)

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 12.11 REMOÇÃO MANUAL DE PAVIMENTAÇÃO INTERTRAVADA OU SEXTAVADA EM PRÉ-MOLDADO DE CONCRETO, COM REAPROVEITAMENTO, INCLUSIVE AFASTAMENTO E EMPILHAMENTO, EXCLUSIVE TRANSPORTE E RETIRADA DO MATERIAL NÃO REAPROVEITÁVEL

A remoção manual do pavimento intertravado constitui etapa crítica do sistema de pavimentação, cuja execução adequada condiciona diretamente:

- a viabilidade do reaproveitamento das peças;
- a qualidade geométrica e estrutural do reassentamento posterior;
- a durabilidade do pavimento recomposto;
- a prevenção de patologias precoces, como afundamentos, ressaltos e destravamento.

A remoção **não é serviço auxiliar**, mas sim **fase estrutural reversa**, devendo preservar:

- a integridade física das peças;
- o padrão geométrico original;
- a estabilidade da base e do subleito expostos.

Qualquer dano induzido nesta etapa é incorporado ao ciclo patológico do pavimento e será imputado à CONTRATADA.

#### 12.11.1 CARACTERIZAÇÃO DO PAVIMENTO EXISTENTE

Antes do início dos trabalhos, a CONTRATADA deverá reconhecer e registrar:

- tipologia das peças (sextavadas, retangulares, etc.);
- espessura nominal;
- padrão de intertravamento;
- material de rejuntamento existente;
- estado de conservação geral.

##### 12.11.1.1 CRITÉRIOS PRÁTICOS DE AVALIAÇÃO PRÉVIA

- peças com fissuras estruturais, lascamentos extensos ou perda de espessura não são consideradas reaproveitáveis;



## PREFEITURA DE OURO PRETO

- variações excessivas de altura indicam patologias prévias da base e exigem atenção redobrada durante a remoção.

### 12.11.2 CONDIÇÕES PRÉVIAS OBRIGATÓRIAS

Antes do início da remoção, a FISCALIZAÇÃO deverá liberar formalmente:

- delimitação exata da área de intervenção;
- verificação da existência de contenções laterais (guias, meios-fios);
- definição dos locais de empilhamento;
- sequência de remoção compatível com a estabilidade do conjunto.

É **vedada** a remoção:

- sem delimitação física da área;
- sem local definido para empilhamento;
- de forma aleatória ou desordenada.

### 12.11.3 METODOLOGIA EXECUTIVA DE REMOÇÃO

#### 12.11.3.1 REMOÇÃO DO MATERIAL DE REJUNTAMENTO

Procedimentos obrigatórios:

- retirada manual do pó de pedra ou areia das juntas;
- uso de vassoura rígida, espátula ou ferramenta manual equivalente;
- proibição do uso de jato de água sob pressão.

**Erro típico (rejeição):**

- iniciar a remoção das peças com juntas ainda travadas.

#### 12.11.3.2 DESMONTAGEM DAS PEÇAS

A retirada das peças deverá obedecer à seguinte sequência:

- início sempre por bordas livres ou trechos previamente destravados;
- levantamento individual das peças, sem alavancagem agressiva;
- uso de talhadeira manual apenas quando indispensável;
- proibição de impactos diretos com marreta.

**Critério operacional:**

A peça deve ser retirada **inteira**, sem lascamento das bordas.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 12.11.3.3 TRATAMENTO DO COLCHÃO DE AREIA E BASE EXPOSTA

Após a remoção:

- o colchão de areia deve ser protegido contra contaminação;
- a base não pode ser escavada, revolvida ou compactada nesta etapa;
- qualquer instabilidade deve ser comunicada imediatamente à FISCALIZAÇÃO.

### 12.11.4 CLASSIFICAÇÃO DAS PEÇAS REMOVIDAS

Após a retirada, as peças deverão ser classificadas em campo:

#### 12.11.4.1 CLASSE A – REAPROVEITÁVEIS

- íntegras;
- sem fissuras;
- sem perda de geometria.

#### 12.11.4.2 CLASSE B – REAPROVEITAMENTO CONDICIONADO

- pequenos lascamentos sem prejuízo estrutural;
- uso restrito a áreas secundárias, mediante autorização.

#### 12.11.4.3 CLASSE C – REJEITADAS

- fissuradas;
- quebradas;
- com perda de espessura ou geometria.

Peças Classe C **não poderão retornar ao pavimento.**

### 12.11.5 EMPILHAMENTO, AFASTAMENTO E PROTEÇÃO

Procedimentos obrigatórios:

- empilhamento manual, sem lançamento;
- base plana e estável;
- altura máxima: 1,20 m;
- separação por tipologia e lote;
- proteção contra tráfego e impactos.

**Erro típico:**

- empilhamento excessivo, gerando fissuras por peso próprio.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 12.11.6 PATOLOGIAS RECORRENTES ASSOCIADAS À REMOÇÃO E MEDIDAS PREVENTIVAS

Este subitem estabelece a relação direta entre erro de remoção e falha futura do pavimento, organizando-se em causa / manifestação / prevenção / critério de fiscalização.

#### 12.11.6.1 QUEBRA E LASCAMENTO DE PEÇAS

##### 12.11.6.1.1 CAUSA RECORRENTE

- uso de ferramentas inadequadas;
- alavancagem agressiva;
- remoção sem destravamento prévio.

##### 12.11.6.1.2 MANIFESTAÇÃO

- perda de reaproveitamento;
- necessidade de complementação de material;
- heterogeneidade estética.

##### 12.11.6.1.3 PREVENÇÃO OBRIGATÓRIA

- remoção peça a peça;
- uso exclusivo de ferramentas manuais adequadas;
- retirada prévia do rejunte.

##### 12.11.6.1.4 CRITÉRIO DE FISCALIZAÇÃO

- inspeção visual por amostragem;
- rejeição de peças danificadas;
- registro fotográfico.

#### 12.11.6.2 DESORGANIZAÇÃO GEOMÉTRICA

##### 12.11.6.2.1 CAUSA RECORRENTE

- remoção aleatória;
- ausência de sequência definida.

##### 12.11.6.2.2 MANIFESTAÇÃO

- dificuldade de reassentamento;
- aumento de cortes;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- perda do padrão original.

### 12.11.6.2.3 *PREVENÇÃO OBRIGATÓRIA*

- remoção sequencial;
- empilhamento organizado por padrão.

### 12.11.6.2.4 *CRITÉRIO DE FISCALIZAÇÃO*

- verificação da rastreabilidade das peças;
- reprovação de desmontagens desordenadas.

### 12.11.6.3 *DANOS À BASE E AO SUBLEITO*

#### 12.11.6.3.1 *CAUSA RECORRENTE*

- uso de ferramentas pesadas;
- escavação indevida;
- tráfego sobre base exposta.

#### 12.11.6.3.2 *MANIFESTAÇÃO*

- recalques futuros;
- instabilidade do pavimento recomposto.

#### 12.11.6.3.3 *PREVENÇÃO OBRIGATÓRIA*

- proteção imediata da base;
- comunicação de instabilidades;
- proibição de tráfego.

#### 12.11.6.3.4 *CRITÉRIO DE FISCALIZAÇÃO*

- inspeção visual;
- teste de pisoteio;
- veto à continuidade sem correção.

### 12.11.6.4 *CONTAMINAÇÃO DO COLCHÃO DE AREIA*

#### 12.11.6.4.1 *CAUSA RECORRENTE*

- exposição prolongada;
- mistura com solo;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- chuva sem proteção.

### 12.11.6.4.2 *MANIFESTAÇÃO*

- perda de regularidade;
- assentamento irregular posterior.

### 12.11.6.4.3 *PREVENÇÃO OBRIGATÓRIA*

- cobertura da área;
- remoção do material contaminado.

### 12.11.6.4.4 *CRITÉRIO DE FISCALIZAÇÃO*

- inspeção visual;
- exigência de substituição do colchão.

### 12.11.7 **CRITÉRIOS OBJETIVOS DE ACEITAÇÃO**

O serviço será aceito quando:

- $\geq 90\%$  das peças removidas forem Classe A;
- não houver danos à base;
- empilhamento estiver conforme especificado;
- não houver contaminação do colchão;
- sequência executiva tiver sido respeitada.

### 12.11.8 **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

A medição será realizada por metro quadrado (m<sup>2</sup>) de pavimentação intertravada **efetivamente removida e aceita**, considerando:

- remoção manual;
- classificação;
- empilhamento e afastamento.

Inclui-se no preço:

- mão de obra;
- ferramentas;
- organização do material.

Exclui-se:

- transporte externo;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- retirada de material rejeitado.

### 12.11.9 NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS

- ABNT NBR 15953 – Pavimento intertravado – Execução
- ABNT NBR 9781 – Peças de concreto para pavimentação
- Manual de Pavimentação Urbana – DNIT
- DER-MG – Especificações Técnicas Gerais
- SETOP – Caderno de Encargos (ED-48476)

### 12.12 REASSENTAMENTO DE PARALELEPÍPEDOS, REJUNTAMENTO COM PÓ DE PEDRA, COM REAPROVEITAMENTO DOS PARALELEPÍPEDOS – INCLUSO RETIRADA E COLOCAÇÃO DO MATERIAL

O reassentamento de paralelepípedos constitui serviço de recomposição estrutural do pavimento existente, aplicável em áreas afetadas por intervenções subterrâneas, recalques localizados, falhas executivas anteriores ou necessidade de correção geométrica.

Este serviço tem por finalidade:

- restabelecer a capacidade estrutural do pavimento;
- recompor o comportamento solidário entre revestimento, colchão de assentamento e base;
- eliminar deformações localizadas, ressaltos e afundamentos;
- restituir as condições adequadas de drenagem superficial;
- preservar o padrão urbano e histórico do pavimento existente.

O desempenho do pavimento reassentado depende diretamente:

- da condição da base existente (Item 4.9);
- da correta recomposição do colchão de assentamento;
- da seleção criteriosa dos paralelepípedos reaproveitados;
- do rejuntamento adequado;
- da compactação final controlada.

O reassentamento **não é serviço de simples recomposição estética**, sendo vedada qualquer execução que não reconstitua integralmente as condições estruturais do pavimento.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 12.12.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS PARALELEPÍPEDOS REAPROVEITADOS

#### 12.12.1.1 MATERIAL E CONDIÇÃO DAS PEÇAS

Os paralelepípedos deverão ser de rocha sã (granito, basalto ou equivalente), admitindo-se reaproveitamento somente das peças que atendam simultaneamente aos seguintes critérios:

- integridade estrutural preservada;
- ausência de fissuras, trincas ou fraturas;
- faces de assentamento e rolamento definidas;
- dimensões compatíveis com o conjunto existente;
- desgaste superficial limitado, sem perda funcional.

##### 12.12.1.1.1 CRITÉRIOS PRÁTICOS DE REJEIÇÃO EM CAMPO:

- peças com cantos excessivamente arredondados;
- perda significativa de altura;
- lascamentos profundos;
- fraturas visíveis ou instabilidade ao impacto manual;
- heterogeneidade dimensional que inviabilize o nivelamento.

Paralelepípedos rejeitados deverão ser substituídos por peças novas, compatíveis em material e dimensão, sem ônus adicional.

### 12.12.2 CONDIÇÕES PRÉVIAS OBRIGATÓRIAS

Antes do reassentamento, a FISCALIZAÇÃO deverá verificar e liberar formalmente:

- condição da base existente, firme e estável;
- ausência de bombeamento ou material solto;
- regularização geométrica da área;
- recomposição integral de redes e interferências;
- contenções laterais existentes íntegras.

É **terminantemente proibido** reassentar paralelepípedos sobre:

- base saturada;
- base deformada;
- solo exposto sem recomposição estrutural;



## **PREFEITURA DE OURO PRETO**

- superfície não aceita formalmente.

### **12.12.3 COLCHÃO DE ASSENTAMENTO – MATERIAL E CONTROLE EXECUTIVO**

#### **12.12.3.1 MATERIAL**

O colchão de assentamento deverá ser constituído por:

- areia média a grossa, limpa;
- isenta de argila, silte ou matéria orgânica;
- comportamento não plástico.

Verificação prática:

- não formar torrões ao ser umedecida;
- não aderir à mão;
- espalhamento fácil e homogêneo.

#### **12.12.3.2 ESPESSURA E REGULARIZAÇÃO**

- espessura final compactada: entre 3 cm e 5 cm;
- espalhamento uniforme;
- regularização com régua metálica e mestras;
- proibição expressa de correções posteriores com acréscimo de areia sob peças já assentadas.

#### **12.12.3.3 ERRO TÍPICO (MOTIVO DE REJEIÇÃO):**

- colchão excessivamente espesso;
- compactação prévia do colchão;
- correção pontual sob peças isoladas.

### **12.12.4 METODOLOGIA EXECUTIVA**

#### **12.12.4.1 RETIRADA E TRIAGEM DO MATERIAL EXISTENTE**

- retirada manual cuidadosa;
- limpeza das peças;
- separação entre peças reaproveitáveis e rejeitadas;
- armazenamento organizado, evitando contaminação por solo.

## **PREFEITURA DE OURO PRETO**

### **12.12.4.2 ASSENTAMENTO DOS PARALELEPÍPEDOS**

- início a partir de alinhamento fixo;
- assentamento manual peça a peça;
- ajuste por martelo de borracha;
- juntas regulares e contínuas;
- proibição de assentamento por simples “encaixe visual”.

### **12.12.4.3 REJUNTAMENTO**

- preenchimento inicial com pó de pedra seco;
- varrição completa;
- reaplicação após compactação;
- repetição até completa estabilização das juntas.

### **12.12.5 COMPACTAÇÃO FINAL DO PAVIMENTO**

- compactação com placa vibratória adequada;
- passadas cruzadas e homogêneas;
- início pelas bordas e avanço ao centro;
- repetição até estabilização do conjunto.

#### **12.12.5.1 CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO:**

- ausência de movimentação ao pisoteio;
- superfície firme;
- juntas completamente preenchidas.

### **12.12.6 CONTROLE GEOMÉTRICO E FUNCIONAL**

O pavimento reassentado deverá apresentar:

- alinhamento contínuo;
- ausência de ressaltos superiores a 5 mm;
- caimentos definidos para drenagem;
- inexistência de afundamentos localizados.

#### **12.12.6.1 VERIFICAÇÃO OBJETIVA:**

- régua metálica de 2,0 m;
- inspeção visual;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- verificação após chuva.

### 12.12.7 PATOLOGIAS RECORRENTES EM REASSENTAMENTO DE PARALELEPÍEDOS

#### 12.12.7.1 REASSENTAMENTO SOBRE BASE COMPROMETIDA

##### 12.12.7.1.1 CAUSA RECORRENTE:

- ausência de inspeção da base;
- pressa na recomposição.

##### 12.12.7.1.2 MANIFESTAÇÃO:

- recalques generalizados;
- reaparecimento de afundamentos.

##### 12.12.7.1.3 PREVENÇÃO OBRIGATÓRIA:

- aceitação formal da base;
- recomposição estrutural prévia.

##### 12.12.7.1.4 CRITÉRIO DE FISCALIZAÇÃO:

- inspeção visual e teste de pisoteio;
- veto ao reassentamento sem liberação.

#### 12.12.7.2 HETEROGENEIDADE DIMENSIONAL DAS PEÇAS REAPROVEITADAS

##### 12.12.7.2.1 CAUSA RECORRENTE:

- mistura indiscriminada de peças antigas;
- ausência de triagem.

##### 12.12.7.2.2 MANIFESTAÇÃO:

- ressaltos;
- desconforto ao tráfego;
- drenagem deficiente.

##### 12.12.7.2.3 PREVENÇÃO OBRIGATÓRIA:

- seleção rigorosa das peças;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- substituição das incompatíveis.

### 12.12.7.2.4 CRITÉRIO DE FISCALIZAÇÃO:

- inspeção visual contínua;
- verificação com régua metálica.

### 12.12.7.3 PERDA DE REJUNTAMENTO

#### 12.12.7.3.1 CAUSA RECORRENTE:

- material inadequado;
- ausência de reaplicação;
- escoamento concentrado.

#### 12.12.7.3.2 MANIFESTAÇÃO:

- juntas vazias;
- instabilidade progressiva.

#### 12.12.7.3.3 PREVENÇÃO OBRIGATÓRIA:

- uso de pó de pedra limpo;
- reaplicação após compactação.

#### 12.12.7.3.4 CRITÉRIO DE FISCALIZAÇÃO:

- inspeção visual;
- varrição de teste.

### 12.12.7.4 AFUNDAMENTOS LOCALIZADOS (“PANELAS”)

#### 12.12.7.4.1 CAUSA RECORRENTE:

- colchão irregular;
- base mal compactada.

#### 12.12.7.4.2 MANIFESTAÇÃO:

- depressões;
- retenção de água.

#### 12.12.7.4.3 PREVENÇÃO OBRIGATÓRIA:

- controle rigoroso do colchão;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- compactação adequada.

### 12.12.7.4.4 CRITÉRIO DE FISCALIZAÇÃO:

- inspeção pós-chuva;
- régua metálica.

### 12.12.7.5 DESGASTE ACELERADO E QUEBRA DE PEÇAS

#### 12.12.7.5.1 CAUSA RECORRENTE:

- reaproveitamento de peças comprometidas;
- impacto concentrado.

#### 12.12.7.5.2 MANIFESTAÇÃO:

- lascamentos;
- perda funcional.

#### 12.12.7.5.3 PREVENÇÃO OBRIGATÓRIA:

- rejeição de peças danificadas;
- inspeção prévia rigorosa.

#### 12.12.7.5.4 CRITÉRIO DE FISCALIZAÇÃO:

- inspeção visual por amostragem;
- substituição imediata.

### 12.12.8 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

A medição será feita por metro quadrado (m<sup>2</sup>) de pavimento reassentado, compactado e aceito.

Inclui-se no preço:

- retirada;
- limpeza;
- triagem;
- reassentamento;
- rejuntamento;
- compactação;
- mão de obra e equipamentos.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 12.12.9 NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS

- ABNT NBR 15953 – Pavimentos em pedra – Execução
- Manual de Pavimentação Urbana – DNIT
- DER-MG – Especificações Técnicas
- SINAPI – Composição 101850

### 12.13 EXECUÇÃO DE PAVIMENTO EM PARALELEPÍPEDOS, REJUNTAMENTO COM PÓ DE PEDRA

O pavimento em paralelepípedos constitui um **revestimento estrutural articulado rígido**, formado por peças pétreas assentadas individualmente sobre colchão de areia, com rejuntamento granular, cuja estabilidade decorre do **confinamento lateral, do intertravamento geométrico e do suporte fornecido pelas camadas inferiores**.

Trata-se de sistema tradicional de pavimentação urbana, amplamente empregado em:

- vias locais e coletoras de baixo a médio volume de tráfego;
- áreas históricas e centros urbanos consolidados;
- trechos sujeitos a intervenções frequentes em redes subterrâneas;
- vias com regime significativo de escoamento superficial de águas pluviais.

A função estrutural do pavimento em paralelepípedos compreende, de forma integrada e indissociável:

- distribuição das cargas verticais provenientes do tráfego para a base estabilizada;
- acomodação controlada de pequenas deformações, sem ruptura estrutural imediata;
- resistência ao tráfego repetitivo, desde que respeitados os limites de carga compatíveis;
- facilidade de manutenção localizada, com reaproveitamento das peças;
- contribuição para a drenagem superficial, quando corretamente executados os caimentos e o abaulamento;
- compatibilização estética e funcional com o ambiente urbano histórico.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

O desempenho do pavimento em paralelepípedos **não é autônomo**. Ele é diretamente condicionado à qualidade técnica e executiva das camadas subjacentes e dos elementos de contenção, sendo **vedada qualquer análise isolada do revestimento**.

São condicionantes diretas de desempenho:

- a aceitação formal do subleito;
- a execução correta da base;
- a regularidade e espessura controlada do colchão de areia;
- o confinamento lateral contínuo e rígido;
- o correto rejuntamento;
- a compactação final adequada.

Falhas em qualquer uma dessas etapas **manifestam-se inevitavelmente no pavimento acabado**, sob a forma de patologias estruturais ou funcionais, não sendo admissível sua imputação exclusiva às peças pétreas.

### 12.13.1 CAMPO DE APLICAÇÃO E LIMITES DE USO

Este serviço aplica-se à **execução integral de pavimentação nova em paralelepípedos**, não se confundindo com reassentamento ou recomposição localizada.

É indicado para:

- vias urbanas com tráfego leve a médio;
- ruas residenciais e comerciais de baixa velocidade;
- áreas com restrição de soluções rígidas contínuas (concreto ou asfalto);
- zonas históricas ou de interesse patrimonial;
- acessos e áreas onde a manutenção futura previsível é fator determinante.

Limites técnicos de aplicação:

- não recomendado para tráfego pesado contínuo;
- não aplicável sobre subleitos instáveis sem tratamento prévio;
- não admite execução sem base estabilizada aceita;
- não admite ausência de contenção lateral rígida.

A CONTRATADA deverá considerar, obrigatoriamente, no planejamento executivo:

- tipo e intensidade do tráfego previsto;
- regime de drenagem superficial;
- presença de redes subterrâneas;
- declividades longitudinais e transversais;



## PREFEITURA DE OURO PRETO

- compatibilidade geométrica com guias, sarjetas e dispositivos de drenagem.

### 12.13.2 INTERAÇÃO COM AS CAMADAS E ELEMENTOS DO SISTEMA DE PAVIMENTAÇÃO

O pavimento em paralelepípedos atua como **camada de rolamento**, sendo estruturalmente dependente das seguintes camadas e elementos, cuja execução é condicionante obrigatória:

#### 12.13.2.1 SUBLEITO

O subleito constitui o suporte primário do sistema e deve apresentar:

- capacidade de suporte compatível;
- estabilidade volumétrica;
- ausência de bombeamento ou saturação;
- regularidade geométrica mínima.

A execução do pavimento é **terminantemente proibida** sobre subleito:

- não aceito formalmente pela FISCALIZAÇÃO;
- saturado;
- com deformações visíveis;
- com resposta elástica ao pisoteio.

#### 12.13.2.2 BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE

A base estabilizada é a **camada estrutural mais crítica** do sistema.

Suas funções incluem:

- redistribuir as cargas verticais;
- reduzir tensões no subleito;
- garantir estabilidade ao revestimento;
- minimizar recalques diferenciais.

Qualquer deficiência na base resulta, obrigatoriamente, em:

- afundamentos;
- abertura de juntas;
- bombeamento;
- instabilidade progressiva do pavimento.

Não é admissível:

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- execução da base fora da umidade ótima;
- compactação superficial;
- execução em camada excessivamente espessa;
- contaminação por finos plásticos.

### 12.13.2.3 CONTENÇÃO LATERAL (GUIAS, MEIOS-FIOS, SARJETAS)

O pavimento em paralelepípedos **não possui estabilidade sem confinamento lateral rígido.**

É condição obrigatória:

- execução prévia e aceitação das guias e meios-fios;
- alinhamento contínuo e resistência ao empuxo horizontal;
- inexistência de trechos “abertos” ou provisórios.

É expressamente proibido:

- executar o pavimento antes da contenção;
- utilizar contenções improvisadas;
- executar guias após o assentamento.

### 12.13.3 CONDIÇÃO DE PONTO DE PARADA OBRIGATÓRIO

Antes do início do assentamento dos paralelepípedos, a FISCALIZAÇÃO deverá verificar e liberar formalmente, de forma cumulativa:

- subleito aceito;
- base estabilizada compactada e aceita;
- declividades longitudinais e transversais definidas;
- contenção lateral concluída;
- superfície limpa, firme e sem material solto.

A ausência de liberação formal **autoriza a paralisação imediata dos serviços**, com recomposição integral por conta da CONTRATADA, se iniciado indevidamente.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 12.13.4 MATERIAIS

#### 12.13.4.1 PARALELÉPIDOS – CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO MATERIAL PÉTREO

Os paralelepípedos a serem empregados na execução do pavimento deverão ser constituídos de **rocha natural sã**, de elevada resistência mecânica e durabilidade, admitindo-se, entre outras, as seguintes litologias:

- granito;
- basalto;
- gnaiss de alta resistência;
- rochas equivalentes, desde que comprovadamente adequadas ao uso como pavimento viário.

As peças deverão apresentar, obrigatoriamente:

- estrutura interna homogênea, sem planos de clivagem frágeis;
- resistência ao desgaste por atrito compatível com tráfego repetitivo;
- baixa absorção de água;
- resistência à fragmentação e ao impacto;
- comportamento estável frente à umidade e à variação térmica.

Não será admitido o uso de rochas brandas, laminadas, friáveis ou com tendência à desagregação superficial.

#### 12.13.4.2 GEOMETRIA, DIMENSÕES E TOLERÂNCIAS DAS PEÇAS

Os paralelepípedos deverão apresentar geometria aproximadamente prismática, com faces relativamente planas, compatíveis com o sistema de assentamento manual e intertravamento mecânico.

##### 12.13.4.2.1 REQUISITOS GEOMÉTRICOS MÍNIMOS:

- comprimento, largura e altura compatíveis com o padrão do pavimento adotado;
- variações dimensionais limitadas, de modo a permitir nivelamento adequado;
- faces de assentamento estáveis;
- topo apto ao tráfego, sem irregularidades excessivas.

Não serão admitidas peças com:

- diferença significativa de altura em relação ao conjunto;
- cantos excessivamente arredondados;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- deformações que impeçam o correto travamento;
- superfícies de apoio instáveis.

A compatibilização dimensional entre as peças é condição essencial para:

- controle geométrico do pavimento;
- uniformidade do rejuntamento;
- prevenção de ressaltos e afundamentos localizados.

### 12.13.4.3 CRITÉRIOS PRÁTICOS DE IDENTIFICAÇÃO E REJEIÇÃO EM CAMPO

A aceitação dos paralelepípedos deverá ser feita **em campo**, pela FISCALIZAÇÃO, antes do assentamento, admitindo-se inspeção visual e verificação manual.

Serão **motivos imediatos de rejeição**:

- peças fissuradas, trincadas ou fraturadas;
- lascamentos profundos nas faces de apoio ou rolamento;
- perda significativa de altura por desgaste;
- rochas com desagregação visível;
- heterogeneidade excessiva que inviabilize o nivelamento.

A CONTRATADA deverá:

- separar previamente as peças rejeitadas;
- providenciar substituição por peças compatíveis;
- não reutilizar peças rejeitadas em nenhuma hipótese.

A simples disposição das peças na área de assentamento **não caracteriza aceitação tácita**.

### 12.13.4.4 AREIA DO COLCHÃO DE ASSENTAMENTO – CARACTERÍSTICAS E CONTROLE

O colchão de assentamento deverá ser executado com **areia natural ou artificial**, atendendo simultaneamente aos seguintes requisitos:

- granulometria média a grossa;
- material limpo;
- isento de argila, silte ou matéria orgânica;
- comportamento não plástico;
- boa capacidade de acomodação e redistribuição de cargas.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 12.13.4.4.1 VERIFICAÇÕES PRÁTICAS OBRIGATÓRIAS EM CAMPO:

- quando umedecida, a areia não deve formar torrões;
- não deve aderir à mão;
- deve permitir espalhamento homogêneo com régua metálica;
- não deve apresentar coloração indicativa de contaminação argilosa.

#### É **expressamente proibido**:

- o uso de areia fina ou argilosa;
- a utilização de solo local como colchão;
- a mistura empírica de areia com pó de pedra no colchão.

### 12.13.4.5 MATERIAL DE REJUNTAMENTO – PÓ DE PEDRA

O rejuntamento deverá ser executado com **pó de pedra seco**, de origem controlada, com granulometria compatível com as juntas do pavimento.

#### 12.13.4.5.1 REQUISITOS OBRIGATÓRIOS:

- material limpo;
- isento de argila, solo ou matéria orgânica;
- granulometria fina, porém não pulverulenta;
- boa capacidade de penetração e travamento nas juntas.

Não será admitido:

- rejuntamento com areia fina;
- uso de material úmido;
- uso de solo local;
- reaproveitamento de material contaminado.

O material de rejuntamento é elemento funcional do sistema, e não apenas acabamento superficial, sendo determinante para:

- estabilidade do conjunto;
- distribuição de cargas entre peças;
- prevenção de deslocamentos e abertura de juntas.

### 12.13.4.6 COMPATIBILIZAÇÃO DIMENSIONAL ENTRE PEÇAS, COLCHÃO E BASE

A execução do pavimento exige compatibilização rigorosa entre:

- dimensões médias dos paralelepípedos;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- espessura do colchão de areia;
- regularidade geométrica da base estabilizada.

A espessura do colchão deverá ser definida de forma a:

- permitir acomodação das irregularidades da base;
- não absorver deformações estruturais;
- não atuar como camada de “correção” de falhas da base.

**É terminantemente proibido:**

- compensar falhas da base com aumento do colchão;
- corrigir desníveis pontuais adicionando areia sob peças isoladas;
- variar espessura do colchão de forma empírica.

A FISCALIZAÇÃO deverá verificar:

- regularidade da base antes do colchão;
- uniformidade do colchão;
- compatibilidade entre altura das peças e cotas finais do pavimento.

### 12.13.5 CONDIÇÕES PRÉVIAS

A execução do pavimento em paralelepípedos está condicionada ao atendimento cumulativo das condições prévias estabelecidas neste item.

O não atendimento de qualquer uma delas configura irregularidade grave, autorizando a paralisação imediata dos serviços e a recomposição integral por conta da CONTRATADA.

Este item constitui referência objetiva para liberação, suspensão, rejeição ou determinação de retrabalho.

### 12.13.6 ACEITAÇÃO DO SUBLEITO

O subleito constitui o suporte primário do sistema de pavimentação e deverá ser **formalmente aceito pela FISCALIZAÇÃO** antes da execução de qualquer camada superior.

O subleito deverá apresentar, obrigatoriamente:

- capacidade de suporte compatível com o tráfego previsto;
- estabilidade volumétrica;
- ausência de resposta elástica ao pisoteio;
- ausência de bombeamento;
- superfície regularizada e limpa;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- condição seca ou com umidade controlada.

É **expressamente proibida** a execução do pavimento sobre subleito:

- saturado ou com presença de água livre;
- com material solto ou desagregado;
- com deformações visíveis;
- sem liberação formal da FISCALIZAÇÃO.

### 12.13.6.1 CRITÉRIOS PRÁTICOS DE VERIFICAÇÃO PELA FISCALIZAÇÃO:

- inspeção visual contínua;
- teste de pisoteio;
- observação de bombeamento sob carga leve;
- conferência da regularidade geométrica.

### 12.13.7 ACEITAÇÃO DA BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE

A base estabilizada constitui a **camada estrutural determinante** do desempenho do pavimento em paralelepípedos.

A execução do pavimento é condicionada à aceitação formal da base, que deverá apresentar:

- grau de compactação conforme especificado;
- espessura compactada compatível com o projeto;
- superfície firme, sem deslocamentos;
- regularidade geométrica adequada;
- declividades longitudinais e transversais definidas;
- ausência de material solto ou segregado.

Não será admitido, sob nenhuma hipótese:

- assentamento sobre base não aceita;
- correção de falhas da base por meio do colchão de areia;
- compactação complementar após início do assentamento;
- tráfego indevido sobre a base aceita.



## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 12.13.7.1 PONTO DE PARADA OBRIGATÓRIO:

Sem registro de aceitação da base pela FISCALIZAÇÃO, é vedado o início do colchão de assentamento.

### 12.13.8 DRENAGEM SUPERFICIAL E ABAULAMENTO

Antes do assentamento dos paralelepípedos, deverão estar **definidos e executados** os elementos geométricos de drenagem superficial.

#### 12.13.8.1 CONDIÇÕES OBRIGATÓRIAS:

- caimento transversal mínimo compatível com o sistema viário;
- abaulamento definido quando aplicável;
- compatibilização com sarjetas, bocas de lobo e dispositivos de drenagem;
- inexistência de pontos de retenção de água.

É proibido:

- executar pavimento em nível zero;
- corrigir caimento por ajuste posterior das peças;
- admitir empoçamentos após assentamento.

#### 12.13.8.1.1 CRITÉRIOS DE VERIFICAÇÃO:

- conferência com régua e nível;
- inspeção visual de escoamento;
- verificação após eventos pluviais, quando aplicável.

### 12.13.9 CONTENÇÕES LATERAIS

O pavimento em paralelepípedos **não possui estabilidade sem confinamento lateral rígido**.

É condição prévia obrigatória:

- execução completa de guias, meios-fios, sarjetas ou contenções equivalentes;
- alinhamento contínuo;
- resistência suficiente ao empuxo horizontal do pavimento;
- inexistência de trechos provisórios ou incompletos.

É **terminantemente proibido**:

- iniciar o assentamento antes da execução das contenções;
- utilizar contenções improvisadas;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- executar guias após o pavimento;
- liberar tráfego sem confinamento lateral.

### 12.13.9.1 CRITÉRIO DE FISCALIZAÇÃO:

A inexistência de contenção lateral constitui motivo imediato de veto à execução.

### 12.13.10 **REGULARIDADE, LIMPEZA E PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE**

A superfície da base, antes da execução do colchão de areia, deverá apresentar:

- regularidade geométrica compatível;
- limpeza integral;
- ausência de lama, poeira solta ou material orgânico;
- integridade da compactação.

Não será admitido:

- espalhamento de areia sobre base contaminada;
- execução do colchão sem limpeza prévia;
- correção de irregularidades da base com areia.

### 12.13.10.1 CRITÉRIO DE VERIFICAÇÃO:

Inspeção visual direta e conferência com régua metálica.

### 12.13.11 **PONTO FORMAL DE LIBERAÇÃO PARA INÍCIO DO ASSENTAMENTO**

O início da execução do pavimento em paralelepípedos somente poderá ocorrer após liberação formal da FISCALIZAÇÃO, atestando, de forma cumulativa:

- subleito aceito;
- base estabilizada aceita;
- drenagem e caimentos definidos;
- contenções laterais concluídas;
- superfície limpa e regular.

A ausência dessa liberação autoriza:

- paralisação imediata;
- rejeição do serviço executado indevidamente;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- recomposição integral por conta da CONTRATADA.

### 12.13.12 METODOLOGIA EXECUTIVA DA EXECUÇÃO DO PAVIMENTO EM PARALELEPÍPEDOS

A execução do pavimento em paralelepípedos deverá obedecer **estritamente** à sequência descrita neste item.

É vedada qualquer alteração de ordem, supressão de etapas ou adoção de atalhos executivos.

Cada etapa descrita constitui **condição necessária** para a seguinte, sendo admitida a interrupção dos serviços pela FISCALIZAÇÃO a qualquer momento, caso sejam constatadas inconformidades.

#### 12.13.12.1 PREPARAÇÃO DA BASE PARA RECEBIMENTO DO COLCHÃO DE ASSENTAMENTO

Após a aceitação formal da base estabilizada, deverá ser realizada sua preparação final, compreendendo:

- limpeza manual ou mecanizada da superfície;
- remoção integral de pó solto, partículas segregadas e detritos;
- correção pontual de irregularidades superficiais, exclusivamente por escarificação e recompactação da própria base;
- verificação final da regularidade geométrica.

É **expressamente proibido**:

- utilizar areia para corrigir falhas da base;
- espalhar o colchão de assentamento sobre base suja ou contaminada;
- permitir tráfego não autorizado sobre a base preparada.

##### 12.13.12.1.1 CRITÉRIOS DE FISCALIZAÇÃO:

- inspeção visual direta;
- conferência com régua metálica de 2,0 m;
- verificação da ausência de resposta elástica ao pisoteio.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 12.13.12.2 EXECUÇÃO DO COLCHÃO DE ASSENTAMENTO

#### 12.13.12.2.1 MATERIAL

O colchão de assentamento deverá ser constituído por areia média a grossa, limpa, isenta de:

- argila;
- silte;
- matéria orgânica;
- partículas plásticas.

#### 12.13.12.2.2 VERIFICAÇÃO PRÁTICA EM CAMPO:

- não formar torrões ao ser umedecida;
- não aderir à mão;
- espalhamento fácil e homogêneo.

#### 12.13.12.2.3 ESPESSURA E REGULARIZAÇÃO

- espessura final compactada: entre **3 cm e 5 cm**;
- espalhamento uniforme sobre a base aceita;
- regularização feita **exclusivamente** com régua metálica apoiada em mestras;
- proibição absoluta de compactação prévia do colchão.

O colchão deverá permanecer **íntacto**, sendo proibido:

- pisoteio;
- tráfego de equipamentos;
- correções pontuais sob peças já assentadas.

#### 12.13.12.2.3.1 Erro típico (motivo de rejeição):

- colchão excessivamente espesso;
- correção de desníveis após assentamento;
- compactação do colchão antes da colocação das peças.

### 12.13.12.3 ASSENTAMENTO DOS PARALELEPÍEDOS

#### 12.13.12.3.1 SEQUÊNCIA OBRIGATÓRIA DE ASSENTAMENTO

- início sempre a partir de alinhamento fixo (meio-fio, guia ou borda);
- avanço progressivo em faixas contínuas;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- assentamento manual, peça a peça;
- proibição de lançamento, arraste ou encaixe forçado.

As peças deverão ser posicionadas com:

- face de rolamento voltada para cima;
- juntas regulares e contínuas;
- alinhamento visual constante.

O ajuste de nível deverá ser feito **exclusivamente** com martelo de borracha.

### 12.13.12.3.2 *PADRÃO DE ASSENTAMENTO E INTERTRAVAMENTO*

- manutenção do padrão geométrico existente ou definido em projeto;
- controle rigoroso da largura das juntas;
- proibição de encostos rígidos entre peças;
- cortes apenas quando estritamente necessários, com equipamento apropriado.

#### **12.13.12.3.2.1** *Critério de fiscalização:*

- inspeção visual contínua;
- conferência de alinhamento;
- verificação de regularidade superficial antes do rejuntamento.

### 12.13.12.4 AJUSTES, CORTES E ACABAMENTOS

Os cortes deverão:

- ser mínimos;
- ocorrer preferencialmente nas bordas;
- garantir encaixe firme e estável;
- preservar a geometria do conjunto.

É proibido:

- uso de fragmentos irregulares;
- preenchimento de lacunas com argamassa;
- improvisações para fechamento de áreas.

### 12.13.12.5 REJUNTAMENTO

O rejuntamento deverá ser executado com **pó de pedra seco**, isento de finos plásticos.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 12.13.12.5.1.1 Sequência obrigatória:

- espalhamento homogêneo do material sobre a superfície;
- varrição até o completo preenchimento das juntas;
- reaplicação após a compactação;
- repetição até estabilização total.

### 12.13.12.5.1.2 Erro típico (rejeição):

- uso de areia fina ou argilosa; ausência de reaplicação;
- liberação do pavimento com juntas abertas.

## 12.13.12.6 COMPACTAÇÃO FINAL DO PAVIMENTO

A compactação final deverá ser realizada após o assentamento completo e o rejuntamento inicial.

### 12.13.12.6.1 EQUIPAMENTO OBRIGATÓRIO:

- placa vibratória compatível, em bom estado;
- proteção na base da placa para evitar danos às peças.

### 12.13.12.6.2 METODOLOGIA:

- passadas cruzadas e homogêneas;
- início pelas bordas, avançando ao centro;
- repetição até rejeição visível do conjunto.

### 12.13.12.6.3 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO:

- ausência de movimentação ao pisoteio;
- superfície firme e estável;
- juntas completamente preenchidas.

## 12.13.12.7 PROTEÇÃO DO PAVIMENTO EXECUTADO

Após a compactação final:

- impedir tráfego indevido;
- proteger contra lavagem prematura das juntas;
- liberar tráfego apenas após estabilização do rejuntamento.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 12.13.13 CONTROLE GEOMÉTRICO, FUNCIONAL E ACEITAÇÃO

O controle geométrico e funcional do pavimento em paralelepípedos é condição obrigatória para liberação do tráfego e constitui critério objetivo de aceitação do serviço. Ele deve ser realizado de forma sistemática, documentada e mensurável, servindo tanto à CONTRATADA quanto à FISCALIZAÇÃO como instrumento de validação.

#### 12.13.13.1 ALINHAMENTO E REGULARIDADE

##### 12.13.13.1.1 OBJETIVO:

Garantir continuidade visual e estrutural do pavimento, evitando ressaltos e desalinhamentos que comprometam a segurança e durabilidade.

##### 12.13.13.1.2 PROCEDIMENTOS:

- medição com régua metálica de 2,0 m em várias direções (longitudinal e transversal);
- verificação do prumo e nivelamento das peças;
- conferência das juntas quanto à uniformidade e paralelismo.

##### 12.13.13.1.3 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO:

- diferença de alinhamento entre peças consecutivas  $\leq 5$  mm;
- ausência de ressalto perceptível ao pisoteio ou passagem de veículo leve;
- continuidade geométrica com guias e meios-fios.

#### 12.13.13.2 CAIMENTO E ABAULAMENTO PARA DRENAGEM

##### 12.13.13.2.1 OBJETIVO:

Assegurar escoamento adequado das águas pluviais, evitando acúmulos e infiltrações que comprometam a base e o revestimento.

##### 12.13.13.2.2 PROCEDIMENTOS EXECUTIVOS:

- conferência das declividades longitudinais e transversais com nível de mangueira ou nível laser;
- medição de abaulamento ou rebaixamento pontual em relação ao plano de referência;



## PREFEITURA DE OURO PRETO

- ajuste do colchão de assentamento ou correção das peças em área crítica antes da compactação final.

### 12.13.13.2.3 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO:

- • caimento transversal  $\geq 2\%$ ;
- abaulamento máximo compatível com projeto (não ultrapassar 1-2 cm sobre extensão de 2 m);
- ausência de poças após chuvas simuladas ou teste empírico com lâmina d'água.

### 12.13.13.3 ESPESSURA E COMPACTAÇÃO

#### 12.13.13.3.1 OBJETIVO:

Garantir integridade estrutural, estabilidade das peças e resistência ao tráfego.

#### 12.13.13.3.2 PROCEDIMENTOS:

- medição da espessura do colchão de assentamento antes do assentamento das peças;
- ensaio de compactação da camada inferior (varrimento manual, pisoteio ou placa vibratória em teste piloto);
- verificação da estabilidade do conjunto após compactação final.

#### 12.13.13.3.3 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO:

- colchão: 3–5 cm compactado uniformemente;
- peças firmes ao pisoteio manual e não deslocáveis;
- juntas totalmente preenchidas.

### 12.13.13.4 VERIFICAÇÃO DO REJUNTAMENTO

#### 12.13.13.4.1 OBJETIVO:

Assegurar preenchimento completo das juntas para estabilidade e durabilidade.

#### 12.13.13.4.2 PROCEDIMENTOS:

- inspeção visual da uniformidade do rejuntamento;
- teste de compactação leve sobre o pavimento para observar movimentação das peças;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- reaplicação de pó de pedra onde houver falha.

### 12.13.13.4.3 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO:

- juntas completamente preenchidas;
- ausência de espaços vazios ou perda de material após compactação;
- rejeição imediata se ocorrer movimentação das peças.

### 12.13.13.5 DOCUMENTAÇÃO E LIBERAÇÃO FINAL

#### 12.13.13.5.1 REGISTRO OBRIGATÓRIO:

- medições geométricas (régua, nível, laser);
- registros fotográficos das etapas;
- planilhas de aceitação da compactação e do rejuntamento;
- nota formal de liberação pela FISCALIZAÇÃO.

#### 12.13.13.5.2 CONDIÇÕES PARA LIBERAÇÃO DO TRÁFEGO:

- atendimento a todos os critérios de alinhamento, caimento, compactação e rejuntamento;
- ausência de defeitos observáveis;
- aprovação formal documentada pela FISCALIZAÇÃO.

### 12.13.14 PATOLOGIAS RECORRENTES EM PAVIMENTOS EM PARALELEPÍPEDOS (EXECUÇÃO NOVA)

O pavimento em paralelepípedos não falha por si. As manifestações patológicas observadas em campo decorrem, de forma direta e verificável, de **falhas executivas**, **supressão de etapas críticas** ou **desrespeito aos critérios de aceitação das camadas inferiores**.

Este subitem estabelece, de maneira **operacional e fiscalizável**, a correlação entre:

- causa recorrente;
- manifestação típica em campo;
- medida preventiva obrigatória;
- critério objetivo de fiscalização e aceitação.

A ocorrência de qualquer patologia listada **autoriza a rejeição do serviço**, independentemente de seu estado estético inicial.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 12.13.14.1 AFUNDAMENTOS GENERALIZADOS DO PAVIMENTO

#### 12.13.14.1.1 CAUSA RECORRENTE

- base estabilizada mal compactada ou executada fora da umidade ótima;
- execução da base em camadas excessivamente espessas;
- ausência de aceitação formal do subleito;
- tráfego liberado prematuramente.

#### 12.13.14.1.2 MANIFESTAÇÃO TÍPICA

- rebaixamento contínuo da superfície; trilhas de roda;
- deformação progressiva do conjunto;
- abertura secundária das juntas.

#### 12.13.14.1.3 MEDIDAS PREVENTIVAS OBRIGATÓRIAS

- execução da base, com compactação  $\geq$  Proctor Modificado;
- aceitação formal da base antes do colchão de areia;
- proibição de tráfego sobre base não protegida;
- execução do pavimento somente após liberação da fiscalização.

#### 12.13.14.1.4 CRITÉRIOS DE FISCALIZAÇÃO

- inspeção visual de recalques;
- régua metálica de 2,0 m;
- teste de pisoteio (não pode haver resposta elástica);
- verificação documental da liberação da base.

### 12.13.14.2 AFUNDAMENTOS LOCALIZADOS (“PANELAS”)

#### 12.13.14.2.1 CAUSA RECORRENTE

- irregularidade do colchão de areia;
- correções pontuais com areia após assentamento;
- base com vazios internos;
- compactação deficiente junto às bordas.

#### 12.13.14.2.2 MANIFESTAÇÃO TÍPICA

- depressões pontuais;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- retenção de água;
- deslocamento progressivo das peças adjacentes.

### 12.13.14.2.3 **MEDIDAS PREVENTIVAS OBRIGATÓRIAS**

- regularização do colchão exclusivamente com régua e mestras;
- proibição expressa de “calçar” peças isoladas;
- compactação cruzada e homogênea;
- controle rigoroso das bordas.

### 12.13.14.2.4 **CRITÉRIOS DE FISCALIZAÇÃO**

- inspeção pós-chuva;
- régua metálica de 2,0 m;
- reprovação imediata se houver empoçamento.

### 12.13.14.3 **ABERTURA DE JUNTAS**

#### 12.13.14.3.1 **CAUSA RECORRENTE**

- rejuntamento incompleto ou com material inadequado;
- ausência de reaplicação após compactação;
- movimentação do pavimento por falha da base;
- tráfego precoce.

#### 12.13.14.3.2 **MANIFESTAÇÃO TÍPICA**

- juntas vazias;
- instabilidade ao tráfego;
- início de deslocamento das peças.

#### 12.13.14.3.3 **MEDIDAS PREVENTIVAS OBRIGATÓRIAS**

- uso exclusivo de pó de pedra limpo e seco;
- reaplicação obrigatória após compactação;
- inspeção final antes da liberação.

#### 12.13.14.3.4 **CRITÉRIOS DE FISCALIZAÇÃO**

- inspeção visual detalhada;
- varrição de teste com vassoura rígida;
- tentativa manual de movimentação das peças.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 12.13.14.4 BOMBEAMENTO DE FINOS

#### 12.13.14.4.1 **CAUSA RECORRENTE**

- presença de finos plásticos na base;
- drenagem deficiente;
- saturação recorrente da estrutura;
- ausência de abaulamento.

#### 12.13.14.4.2 **MANIFESTAÇÃO TÍPICA**

- surgimento de lama nas juntas;
- material fino expelido sob carga;
- perda acelerada de estabilidade.

#### 12.13.14.4.3 **MEDIDAS PREVENTIVAS OBRIGATÓRIAS**

- rejeição de material argiloso na base;
- execução rigorosa dos caimentos;
- proteção da base contra água acumulada.

#### 12.13.14.4.4 **CRITÉRIOS DE FISCALIZAÇÃO**

- inspeção após eventos pluviais;
- observação de exsudação de finos;
- reprovação imediata se houver bombeamento.

### 12.13.14.5 PERDA DE ALINHAMENTO E DESLOCAMENTO LATERAL

#### 12.13.14.5.1 **CAUSA RECORRENTE**

- inexistência ou falha de contenção lateral;
- execução de guias após o pavimento;
- contenções provisórias ou improvisadas.

#### 12.13.14.5.2 **MANIFESTAÇÃO TÍPICA**

- deslocamento progressivo das peças;
- abertura irregular das juntas;
- deformação do traçado original.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 12.13.14.5.3 **MEDIDAS PREVENTIVAS OBRIGATÓRIAS**

- execução prévia e aceitação das guias e meios-fios;
- confinamento lateral rígido e contínuo;
- inspeção perimetral antes da compactação final.

### 12.13.14.5.4 **CRITÉRIOS DE FISCALIZAÇÃO**

- tentativa manual de deslocamento;
- inspeção contínua das bordas;
- veto ao serviço sem contenção definitiva.

### 12.13.14.6 RESSALTOS ENTRE PEÇAS

#### 12.13.14.6.1 **CAUSA RECORRENTE**

- heterogeneidade dimensional dos paralelepípedos;
- assentamento sem controle geométrico;
- colchão irregular;
- compactação insuficiente.

#### 12.13.14.6.2 **MANIFESTAÇÃO TÍPICA**

- desníveis perceptíveis;
- desconforto ao tráfego;
- impacto dinâmico e desgaste acelerado.

#### 12.13.14.6.3 **MEDIDAS PREVENTIVAS OBRIGATÓRIAS**

- triagem rigorosa das peças;
- controle com régua durante o assentamento;
- ajuste antes da compactação final.

#### 12.13.14.6.4 **CRITÉRIOS DE FISCALIZAÇÃO**

- régua metálica de 2,0 m;
- tolerância máxima: 5 mm;
- reprovação se excedido.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 12.13.14.7 QUEBRA OU LASCAMENTO DE PARALELEPÍPEDOS

#### 12.13.14.7.1 **CAUSA RECORRENTE**

- reaproveitamento de peças comprometidas;
- impacto excessivo durante compactação;
- base rígida com assentamento irregular.

#### 12.13.14.7.2 **MANIFESTAÇÃO TÍPICA**

- fissuras;
- lascamentos;
- perda funcional e estética.

#### 12.13.14.7.3 **MEDIDAS PREVENTIVAS OBRIGATÓRIAS**

- rejeição prévia de peças defeituosas;
- compactação com equipamento adequado;
- inspeção contínua durante o assentamento.

#### 12.13.14.7.4 **CRITÉRIOS DE FISCALIZAÇÃO**

- inspeção visual por amostragem;
- substituição imediata das peças danificadas.

### 12.13.14.8 EMPOÇAMENTO E FALHAS DE DRENAGEM SUPERFICIAL

#### 12.13.14.8.1 **CAUSA RECORRENTE**

- ausência de caimento transversal;
- execução em nível;
- base sem abaulamento;
- erros de nivelamento.

#### 12.13.14.8.2 **MANIFESTAÇÃO TÍPICA**

- poças persistentes;
- infiltração excessiva;
- deterioração acelerada do pavimento.



## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 12.13.14.8.3 **MEDIDAS PREVENTIVAS OBRIGATÓRIAS**

- caimento transversal mínimo de 2%;
- conferência geométrica antes do assentamento;
- correção imediata antes da liberação.

### 12.13.14.8.4 **CRITÉRIOS DE FISCALIZAÇÃO**

- ensaio empírico com lâmina d'água;
- inspeção após chuvas;
- reprovação de trechos com retenção de água.

### 12.13.15 **CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E ACEITAÇÃO FINAL**

A medição será efetuada por **metro quadrado (m²)** de pavimento em paralelepípedos **integralmente executado, compactado e aceito**, considerando a área efetivamente concluída conforme projeto, ordens de serviço ou medições autorizadas pela FISCALIZAÇÃO.

Não será admitida medição parcial de serviços não concluídos ou não aceitos formalmente.

Somente será passível de medição o pavimento que atender, cumulativamente, aos seguintes requisitos:

- subleito previamente aceito;
- base estabilizada granulometricamente executada e aceita;
- contenção lateral definitiva executada e aceita;
- colchão de areia executado conforme especificação;
- paralelepípedos assentados, alinhados e compactados;
- rejuntamento completo e estabilizado;
- controle geométrico atendendo às tolerâncias;
- inexistência de patologias visíveis no ato da medição.

A simples execução física do assentamento **não caracteriza serviço medível**, caso qualquer etapa obrigatória esteja em desacordo.

Não serão objeto de medição ou pagamento adicional:

- correções decorrentes de falhas executivas;
- recomposição por afundamentos, ressaltos ou desalinhamentos;
- substituição de peças rejeitadas por má seleção;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- reaplicação de rejuntamento perdida por erro executivo;
- retrabalho por liberação indevida de tráfego;
- recomposição após rejeição pela fiscalização.

A aceitação final do pavimento em paralelepípedos ocorrerá somente após:

- inspeção visual completa do trecho;
- verificação geométrica com régua metálica de 2,0 m;
- conferência dos caimentos e abaulamentos;
- inspeção das contenções laterais;
- verificação da estabilidade ao pisoteio e tráfego leve;
- inspeção após evento pluviométrico, quando exigido.

A constatação de qualquer patologia **implica rejeição do serviço**, independentemente do estado aparente do pavimento.

### 12.13.16 NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS

A execução do pavimento em paralelepípedos deverá atender, obrigatoriamente, às normas e referências técnicas vigentes, sem prejuízo das exigências específicas deste Memorial:

- ABNT NBR 15953 — Pavimentos intertravados e em peças de concreto e pedra – Execução
- ABNT NBR 7181 — Análise granulométrica
- ABNT NBR 7182 — Ensaio de compactação
- ABNT NBR 6457 — Preparação de amostras de solo
- Manual de Pavimentação Urbana – DNIT
- Manual de Pavimentação em Áreas Urbanas – DNIT
- DER-MG – Especificações Técnicas Gerais
- SUDECAP – Caderno de Encargos e Especificações Técnicas
- SINAPI – Composição 101167 (quando aplicável por analogia técnica)

### 12.14 EXECUÇÃO DE PISO EM PEDRA ASSENTADO SOBRE ARGAMASSA

O piso em pedra assentado sobre argamassa de cimento e areia constitui **revestimento rígido contínuo**, com comportamento estrutural distinto dos sistemas

## PREFEITURA DE OURO PRETO

articulados (paralelepípedos e intertravados), sendo caracterizado por **ligação solidária** entre:

- a peça pétrea;
- a camada de assentamento (argamassa);
- a base estrutural subjacente.

Sua função no sistema de pavimentação é:

- constituir camada de rolamento rígida, com baixa capacidade de acomodação de deformações;
- resistir a ações de tráfego predominantemente leve, pedestres e cargas distribuídas;
- transmitir as solicitações diretamente à base, sem mecanismos de redistribuição por intertravamento;
- garantir acabamento superficial contínuo, com elevada durabilidade quando corretamente executado;
- atender a exigências estéticas e patrimoniais, especialmente em áreas históricas e espaços urbanos qualificados.

Por se tratar de sistema não articulado, o desempenho do piso em pedra assentado sobre argamassa não admite acomodações posteriores, sendo extremamente sensível a falhas geométricas, deformações do suporte e variações volumétricas das camadas inferiores.

Qualquer movimentação da base ou do substrato reflete-se diretamente no revestimento, sob a forma de:

- fissuração;
- destacamento;
- perda de aderência;
- quebra das peças;
- infiltrações e degradação progressiva.

### 12.14.1 CAMPO DE APLICAÇÃO E LIMITES TÉCNICOS DE USO

O piso em pedra assentado sobre argamassa aplica-se, preferencialmente, a:

- passeios públicos;
- calçadas;
- praças;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- áreas de circulação predominantemente de pedestres;
- espaços urbanos de caráter histórico, monumental ou paisagístico;
- áreas internas ou externas com tráfego controlado e previsível.

Pode ser admitido, mediante avaliação técnica específica, em:

- acessos veiculares leves;
- áreas com tráfego ocasional de manutenção;
- zonas de carga muito limitada e baixa frequência.

### 12.14.1.1 LIMITES TÉCNICOS OBRIGATÓRIOS DE APLICAÇÃO:

É vedada sua utilização em:

- vias sujeitas a tráfego médio ou pesado contínuo;
- áreas com subleito de baixa capacidade de suporte não tratado;
- locais sujeitos a recalques diferenciais;
- trechos com drenagem deficiente ou histórico de saturação;
- áreas com interferências frequentes de redes subterrâneas.

A adoção deste sistema implica responsabilidade técnica direta da CONTRATADA quanto à verificação prévia das condições de suporte e estabilidade, não sendo admissível sua execução como simples alternativa estética.

### 12.14.2 RELAÇÃO ESTRUTURAL COM SUBLEITO, BASE E CAMADA DE ASSENTAMENTO

Diferentemente dos pavimentos articulados, o piso em pedra assentado sobre argamassa **não possui capacidade de redistribuição de tensões por acomodação geométrica.**

Seu desempenho estrutural depende, de forma direta e cumulativa, de:

- subleito estável, aceito e com capacidade de suporte compatível;
- base executada conforme critérios do Item 4.9, sem deformabilidade residual;
- regularidade geométrica rigorosa da superfície de apoio;
- camada de assentamento com espessura controlada e aderência plena.

Qualquer deficiência em uma dessas camadas resulta, obrigatoriamente, em patologias no revestimento final.

É expressamente vedado:

- executar o piso sobre base com resposta elástica ao pisoteio;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- utilizar a argamassa como elemento de correção de irregularidades da base;
- admitir espessuras excessivas de argamassa para compensação geométrica;
- executar o assentamento sobre superfícies contaminadas, úmidas ou pulverulentas.

### 12.14.3 DIFERENÇA CONCEITUAL ENTRE PISO EM PEDRA ARGAMASSADO E PAVIMENTOS ARTICULADOS

Para fins de projeto, execução e fiscalização, deve-se compreender que o piso em pedra assentado sobre argamassa **não se comporta como:**

- pavimento em paralelepípedos;
- pavimento intertravado;
- pavimento sobre colchão granular.

As principais diferenças conceituais são:

- sistema rígido, sem juntas funcionais móveis;
- dependência absoluta da base;
- ausência de capacidade de redistribuição de recalques;
- baixa tolerância a erros executivos;
- manutenção corretiva mais onerosa, geralmente com demolição localizada.

Por essa razão, o piso em pedra argamassado não admite simplificações executivas, improvisações em campo ou supressão de etapas críticas, sob pena de falha precoce.

### 12.14.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DAS PEDRAS UTILIZADAS

As peças pétreas destinadas à execução do piso deverão ser provenientes de rocha **sã, densa e de baixa porosidade**, admitindo-se, conforme projeto e compatibilização estética:

- granito;
- basalto;
- quartzito;
- gnaiss ou rocha equivalente de desempenho comprovado.

Requisitos mínimos obrigatórios:

- estrutura maciça, sem planos de clivagem desfavoráveis;
- ausência de fraturas naturais abertas;
- resistência mecânica compatível com uso como revestimento rígido;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- baixa absorção de água;
- estabilidade volumétrica frente a variações térmicas e higrométricas.

É vedado o uso de pedras:

- friáveis;
- laminadas;
- com desagregação superficial;
- com microfissuras visíveis;
- provenientes de jazidas sem controle técnico.

As pedras deverão apresentar:

- faces de assentamento relativamente planas;
- espessura uniforme, compatível com o sistema rígido;
- geometria regular ou controladamente irregular, conforme padrão definido;
- arestas íntegras, sem lascamentos excessivos.

Critérios dimensionais mínimos:

- espessura compatível com a carga prevista e com o assentamento argamassado;
- variação dimensional limitada, de modo a permitir nivelamento sem espessuras excessivas de argamassa.

Critérios práticos de rejeição em campo:

- variações excessivas de espessura no mesmo lote;
- necessidade recorrente de “calçar” peças com argamassa;
- pedras instáveis ao simples posicionamento;
- desníveis persistentes após assentamento preliminar.

As pedras deverão apresentar:

- face de rolamento antiderrapante;
- acabamento compatível com uso externo;
- ausência de polimento excessivo em áreas sujeitas à umidade;
- textura homogênea dentro do mesmo trecho.

### 12.14.5 ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO – COMPOSIÇÃO, FUNÇÃO E CONTROLE

A argamassa de assentamento constitui **camada estrutural de ligação**, responsável por:

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- garantir aderência plena entre pedra e base;
- distribuir tensões pontuais;
- eliminar vazios sob as peças;
- impedir movimentações diferenciais.

A argamassa **não é elemento de regularização grosseira**, sendo vedado seu uso para compensar falhas geométricas da base.

### 12.14.5.1 COMPOSIÇÃO MÍNIMA OBRIGATÓRIA

A argamassa deverá ser composta por:

- cimento Portland conforme norma;
- areia média lavada, isenta de argila e matéria orgânica;
- água potável.

Dosagem mínima de referência:

- traço compatível com assentamento estrutural;
- consistência plástica, sem segregação;
- trabalhabilidade controlada.

### 12.14.5.2 ESPESSURA E CONTROLE DA CAMADA DE ARGAMASSA

A espessura da argamassa deverá ser:

- mínima necessária para garantir aderência plena;
- uniforme ao longo do trecho;
- compatível com a regularidade da base.

### 12.14.6 MATERIAL DE REJUNTAMENTO

O rejuntamento deverá ser executado com material compatível com sistema rígido, podendo ser:

- argamassa de cimento e areia;
- pó de pedra estabilizado, quando tecnicamente admitido.

Requisitos mínimos:

- granulometria compatível com a largura das juntas;
- ausência de finos plásticos;
- comportamento estável após cura.



## PREFEITURA DE OURO PRETO

O material de rejuntamento deve:

- permitir vedação das juntas;
- impedir infiltração excessiva;
- não gerar tensões internas indesejáveis.

### 12.14.7 COMPATIBILIZAÇÃO DIMENSIONAL E SELEÇÃO DAS PEÇAS

Antes do início do assentamento, a CONTRATADA deverá:

- realizar seleção prévia das peças;
- separar por espessura e geometria;
- prever substituição de peças incompatíveis.

Critérios obrigatórios:

- uniformidade dimensional por trecho;
- rejeição de peças que exijam correções pontuais excessivas;
- compatibilidade entre largura das juntas e granulometria do rejunte.

### 12.14.8 PRINCÍPIO GERAL DE CONDICIONAMENTO EXECUTIVO

A execução de piso em pedra assentado sobre argamassa constitui sistema rígido aderido, cujo desempenho estrutural depende integralmente da condição das camadas inferiores, da regularidade geométrica e do controle de umidade e aderência.

Diferentemente de sistemas articulados, não admite acomodação posterior. Qualquer falha prévia resulta, inevitavelmente, em:

- fissuração do rejunte;
- destacamento de peças;
- som cavo;
- descolamento progressivo;
- infiltrações e patologias precoces.

### 12.14.9 ACEITAÇÃO DO SUBLEITO

O subleito constitui o suporte primário do sistema e deverá apresentar, cumulativamente:

- capacidade de suporte compatível com o sistema rígido;
- estabilidade volumétrica;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- ausência total de bombeamento;
- superfície firme, seca e estável;
- geometria definida conforme projeto.

É **terminantemente proibida** a execução do piso sobre subleito:

- não aceito formalmente;
- saturado ou com presença de umidade ascendente;
- com deformações visíveis;
- com resposta elástica ao pisoteio;

### 12.14.10 ACEITAÇÃO DA BASE

A base constitui a camada estrutural intermediária e deverá estar integralmente executada, compactada e aceita.

- compactação comprovada;
- superfície regular e homogênea;
- ausência de segregação granulométrica;
- inexistência de material solto;
- estabilidade ao tráfego leve de obra.

### 12.14.11 CONDIÇÕES DE DRENAGEM E CONTROLE DE UMIDADE

Antes do início do assentamento, deverão estar asseguradas:

- drenagem superficial funcional;
- ausência de empoçamentos;
- inexistência de infiltração ascendente;
- declividades longitudinais e transversais definidas.

### 12.14.12 REGULARIDADE GEOMÉTRICA DA SUPERFÍCIE DE ASSENTAMENTO

A superfície destinada ao assentamento deverá apresentar:

- planicidade compatível com sistema rígido;
- variações limitadas, sem ondulações;
- níveis compatíveis com cotas finais do projeto;
- continuidade geométrica entre trechos.

Limites executivos:

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- irregularidades não podem ser compensadas com argamassa;
- desníveis acumulados são motivo de rejeição;
- correções devem ser feitas na base, nunca no assentamento.

### 12.14.13 CONTENÇÕES LATERAIS E ELEMENTOS CONFINANTES

Quando aplicável, deverão estar previamente executados e aceitos:

- guias;
- meios-fios;
- degraus;
- bordas rígidas de confinamento.

Função estrutural:

- impedir deslocamento lateral das peças;
- garantir estabilidade do conjunto;
- definir alinhamento geométrico.

É expressamente proibido:

- executar o piso antes das contenções;
- utilizar contenções provisórias;
- prever execução posterior como “ajuste”.

### 12.14.14 LIBERAÇÃO FORMAL PARA INÍCIO DO ASSENTAMENTO

O início do assentamento somente será autorizado após verificação cumulativa e formal de:

- subleito aceito;
- base aceita;
- drenagem funcional;
- geometria definida;
- contenções concluídas;
- superfície limpa, seca e estável.

### 12.14.15 PRINCÍPIOS GERAIS DE EXECUÇÃO

O piso em pedra assentado sobre argamassa constitui **sistema rígido aderido**, sem capacidade de acomodação posterior.

Antes da aplicação da argamassa, a base deverá ser preparada da seguinte forma:

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- limpeza completa da superfície;
- remoção de pó solto, areia, fragmentos e lama;
- varrição mecânica ou manual;
- eventual lavagem leve, seguida de secagem total.

### 12.14.16 ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO – PREPARO E CONTROLE

#### 12.14.16.1 COMPOSIÇÃO E TRAÇO

A argamassa de assentamento deverá ser preparada em **traço 1:3 (cimento e areia)**, conforme especificação do item da planilha, observando:

- areia média, limpa, lavada;
- cimento Portland dentro do prazo de validade;
- água limpa, potável.

#### 12.14.16.2 CONSISTÊNCIA E TRABALHABILIDADE

A argamassa deverá apresentar:

- consistência plástica;
- boa capacidade de aderência;
- ausência de segregação.

Critério prático de campo:

- a argamassa deve manter forma ao ser aplicada com colher;
- não pode escorrer nem “esfarelar”.

### 12.14.17 ESPALHAMENTO DA ARGAMASSA

A argamassa deverá ser espalhada:

- manualmente, com colher ou desempenadeira;
- em faixas compatíveis com o ritmo de assentamento;
- com espessura uniforme.

Espessura executiva:

- suficiente para garantir aderência plena;
- sem formação de bolsões;
- sem espessuras excessivas para correção de nível.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 12.14.18 ASSENTAMENTO DAS PEDRAS

O assentamento deverá obedecer, obrigatoriamente:

- início a partir de alinhamento fixo (meio-fio, borda, referência geométrica);
- avanço progressivo;
- controle contínuo de alinhamento e nível.

As pedras deverão ser:

- assentadas manualmente;
- posicionadas individualmente;
- ajustadas com martelo de borracha.

### 12.14.19 REJUNTAMENTO

Após o assentamento e início de pega da argamassa:

- aplicar pó de pedra seco;
- promover varrição para preenchimento das juntas;

### 12.14.20 CURA E PROTEÇÃO DO PISO

Após a execução, o piso deverá:

- permanecer protegido contra tráfego;
- ser mantido livre de cargas e impactos;
- respeitar o tempo mínimo de cura da argamassa.

### 12.14.21 CONTROLE GEOMÉTRICO DO PISO EXECUTADO

O piso em pedra assentado sobre argamassa deverá apresentar **geometria rigorosa**, compatível com sistema rígido aderido, não admitindo acomodações posteriores.

O piso deverá apresentar:

- alinhamento contínuo;
- padrão regular de assentamento;
- inexistência de “quebras” visuais no traçado.

#### 12.14.21.1 NIVELAMENTO

O piso executado deverá atender às seguintes tolerâncias máximas:

- ressalto entre pedras adjacentes:  $\leq 5$  mm;
- ausência de degraus abruptos;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- transição suave entre peças.

### 12.14.22 CONTROLE DE CAIMENTOS E DRENAGEM SUPERFICIAL

O piso deverá garantir **escoamento eficiente das águas pluviais**, sem retenções.

- caimento transversal mínimo compatível com o projeto;
- direcionamento do escoamento para sarjetas, ralos ou áreas drenantes;
- inexistência de pontos de empocamento.

### 12.14.23 CONTROLE DO REJUNTAMENTO

As juntas deverão apresentar:

- preenchimento completo;
- material firmemente acomodado;
- ausência de vazios visíveis.

### 12.14.24 ADERÊNCIA E ESTABILIDADE DAS PEÇAS

Como se trata de piso aderido, é obrigatória a **aderência plena das peças à argamassa**.

- tentativa de deslocamento manual de peça isolada;
- inspeção sonora por percussão leve (som oco indica falha de aderência).

### 12.14.25 PATOLOGIAS RECORRENTES NA EXECUÇÃO DE PAVIMENTO EM PARALELEPÍPEDOS

#### 12.14.25.1 AFUNDAMENTOS GENERALIZADOS DO PAVIMENTO

##### 12.14.25.1.1 CAUSA RECORRENTE:

- subleito sem capacidade de suporte compatível;
- base executada fora da umidade ótima;
- compactação insuficiente ou apenas superficial;
- execução da base em camadas excessivamente espessas;
- inexistência de ponto formal de aceitação prévia.

##### 12.14.25.1.2 MANIFESTAÇÃO EM CAMPO:

- depressões amplas e progressivas;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- perda de alinhamento do conjunto;
- reaparecimento de defeitos após curto período de uso;
- desconforto ao tráfego e retenção de água.

### 12.14.25.1.3 **MEDIDA PREVENTIVA OBRIGATÓRIA:**

- aceitação formal do subleito e da base antes do assentamento;
- controle rigoroso da espessura das camadas;
- compactação com equipamento compatível e energia adequada;
- veto absoluto ao assentamento sobre base não aceita.

### 12.14.25.1.4 **CRITÉRIO OBJETIVO DE FISCALIZAÇÃO:**

- inspeção visual contínua;
- verificação de resposta ao pisoteio e à passagem de equipamentos;
- análise pós-chuva;
- rejeição do serviço se houver deformação perceptível antes da liberação.

### 12.14.25.2 AFUNDAMENTOS LOCALIZADOS (“PANELAS”)

#### 12.14.25.2.1 **CAUSA RECORRENTE:**

- colchão de areia irregular ou excessivamente espesso;
- correções pontuais sob peças já assentadas;
- base com falhas localizadas não tratadas;
- ausência de regularização prévia adequada.

#### 12.14.25.2.2 **MANIFESTAÇÃO EM CAMPO:**

- depressões pontuais;
- acúmulo localizado de água;
- instabilidade sob carga concentrada;
- deslocamento progressivo das peças adjacentes.

#### 12.14.25.2.3 **MEDIDA PREVENTIVA OBRIGATÓRIA:**

- execução do colchão com espessura uniforme (3 a 5 cm);
- proibição de “calçamento” posterior com areia;
- correção estrutural da base antes do assentamento.



## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 12.14.25.2.4 **CRITÉRIO OBJETIVO DE FISCALIZAÇÃO:**

- régua metálica de 2,0 m;
- inspeção tátil ao pisoteio;
- verificação de empoçamento após chuva.

### 12.14.25.3 ABERTURA E PERDA DE REJUNTAMENTO

#### 12.14.25.3.1 **CAUSA RECORRENTE:**

- uso de material inadequado ou contaminado;
- ausência de reaplicação após compactação;
- escoamento superficial concentrado;
- juntas excessivamente largas.

#### 12.14.25.3.2 **MANIFESTAÇÃO EM CAMPO:**

- juntas visivelmente vazias;
- movimentação individual das peças;
- infiltração de água;
- início de bombeamento de finos.

#### 12.14.25.3.3 **MEDIDA PREVENTIVA OBRIGATÓRIA:**

- uso exclusivo de pó de pedra limpo e seco;
- reaplicação obrigatória após cada ciclo de compactação;
- controle geométrico das juntas.

#### 12.14.25.3.4 **CRITÉRIO OBJETIVO DE FISCALIZAÇÃO:**

- inspeção visual;
- varrição de teste;
- verificação manual da estabilidade das peças.

### 12.14.25.4 BOMBEAMENTO DE MATERIAL FINO

#### 12.14.25.4.1 **CAUSA RECORRENTE:**

- base contaminada por finos plásticos;
- ausência de drenagem adequada;
- colchão excessivamente espesso;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- tráfego prematuro antes da estabilização do conjunto.

### 12.14.25.4.2 **MANIFESTAÇÃO EM CAMPO:**

- exsudação de material fino pelas juntas;
- superfície úmida mesmo em tempo seco;
- instabilidade progressiva do pavimento.

### 12.14.25.4.3 **MEDIDA PREVENTIVA OBRIGATÓRIA:**

- controle granulométrico da base;
- execução correta de caimentos;
- liberação ao tráfego somente após estabilização.

### 12.14.25.5 **CRITÉRIO OBJETIVO DE FISCALIZAÇÃO:**

- inspeção visual após chuva;
- observação durante compactação;
- veto ao tráfego antecipado.

### 12.14.25.6 **DESALINHAMENTO E PERDA DO PADRÃO GEOMÉTRICO**

#### 12.14.25.6.1 **CAUSA RECORRENTE:**

- ausência de linhas mestras;
- assentamento por “encaixe visual”;
- mistura de peças incompatíveis dimensionalmente;
- falta de controle durante a execução.

### 12.14.25.7 **MANIFESTAÇÃO EM CAMPO:**

- linhas quebradas;
- juntas irregulares;
- desconforto visual e funcional;
- dificuldade de manutenção futura.

#### 12.14.25.7.1 **MEDIDA PREVENTIVA OBRIGATÓRIA:**

- definição prévia de alinhamentos;
- assentamento controlado, peça a peça;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- triagem rigorosa dos paralelepípedos.

### 12.14.25.7.2 **CRITÉRIO OBJETIVO DE FISCALIZAÇÃO:**

- inspeção visual sistemática;
- régua metálica e verificação de alinhamento;
- rejeição imediata de trechos fora de padrão.

### 12.14.25.8 EMPOÇAMENTO SUPERFICIAL

#### 12.14.25.8.1 **CAUSA RECORRENTE:**

- caimento transversal inadequado;
- ausência de abaulamento em vias;
- execução fora das cotas de projeto;
- falha na compatibilização com sarjetas e dispositivos de drenagem.

#### 12.14.25.8.2 **MANIFESTAÇÃO EM CAMPO:**

- lâminas d'água persistentes;
- infiltração pelas juntas;
- aceleração de outras patologias.

#### 12.14.25.8.3 **MEDIDA PREVENTIVA OBRIGATÓRIA:**

- definição prévia de declividades;
- controle geométrico durante o assentamento;
- compatibilização rigorosa com drenagem existente.

#### 12.14.25.8.4 **CRITÉRIO OBJETIVO DE FISCALIZAÇÃO:**

- régua e nível;
- inspeção pós-chuva;
- rejeição de trechos com empoçamento.

### 12.14.25.9 INSTABILIDADE SOB TRÁFEGO

#### 12.14.25.9.1 **CAUSA RECORRENTE:**

- compactação final insuficiente;
- ausência de contenção lateral rígida;
- tráfego liberado prematuramente;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- base com capacidade inferior à demanda.

### 12.14.25.9.2 **MANIFESTAÇÃO EM CAMPO:**

- movimentação perceptível das peças;
- ruído sob tráfego;
- deslocamentos progressivos.

### 12.14.25.9.3 **MEDIDA PREVENTIVA OBRIGATÓRIA:**

- compactação com placa vibratória adequada;
- execução prévia e rígida das contenções;
- liberação ao tráfego somente após aceitação formal.

### 12.14.25.9.4 **CRITÉRIO OBJETIVO DE FISCALIZAÇÃO:**

- inspeção ao pisoteio;
- observação sob tráfego leve;
- veto imediato se houver movimentação.

## 12.14.25.10 DESGASTE PRECOCE E QUEBRA DE PEÇAS

### 12.14.25.10.1 **CAUSA RECORRENTE:**

- uso de paralelepípedos com desgaste excessivo;
- heterogeneidade mineralógica;
- impacto concentrado;
- tráfego incompatível com o sistema.

### 12.14.25.10.2 **MANIFESTAÇÃO EM CAMPO:**

- lascamentos;
- perda de faces;
- comprometimento funcional do pavimento.

### 12.14.25.10.3 **MEDIDA PREVENTIVA OBRIGATÓRIA:**

- triagem rigorosa das peças;
- substituição imediata das incompatíveis;
- verificação da adequação ao tráfego previsto.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 12.14.25.10.4 **CRITÉRIO OBJETIVO DE FISCALIZAÇÃO:**

- inspeção visual por amostragem;
- substituição obrigatória das peças danificadas.

### 12.14.26 **CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO**

A medição dos serviços de execução de pavimento em paralelepípedos será realizada **por metro quadrado (m²) de pavimento efetivamente executado, compactado e formalmente aceito pela FISCALIZAÇÃO**, considerando-se exclusivamente as áreas concluídas e liberadas para uso.

A área medida deverá corresponder à projeção horizontal real do pavimento executado, **não sendo admitidas medições por estimativa, por etapas incompletas ou por áreas parcialmente rejeitadas.**

A medição somente poderá ser realizada **após a conclusão integral** das seguintes etapas:

- execução e aceitação do subleito;
- execução e aceitação da base estabilizada;
- execução e aceitação das contenções laterais;
- assentamento completo dos paralelepípedos;
- rejuntamento final estabilizado;
- compactação final concluída.

### 12.14.27 **SERVIÇOS INCLUSOS NA COMPOSIÇÃO DO PREÇO**

O preço unitário medido deverá compreender, **sem qualquer direito a aditivos**, todos os custos diretos e indiretos necessários à perfeita execução do serviço, incluindo, obrigatoriamente:

- fornecimento dos paralelepípedos, quando aplicável;
- triagem, seleção e rejeição de peças incompatíveis;
- fornecimento e transporte da areia do colchão de assentamento;
- fornecimento do pó de pedra para rejuntamento;
- preparo e regularização da base;
- execução do colchão de areia nas espessuras especificadas;
- assentamento manual peça a peça;
- ajustes, cortes e acabamentos necessários;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- rejuntamento inicial e reaplicações sucessivas;
- compactação final com equipamento adequado;
- correções geométricas;
- mão de obra especializada;
- equipamentos, ferramentas e insumos;
- controles executivos exigidos;
- limpeza final da área.

### 12.14.28 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

O pavimento em paralelepípedos somente será considerado aceito quando atender **simultaneamente e de forma cumulativa** aos seguintes critérios:

- superfície firme, estável e sem movimentação perceptível;
- alinhamento contínuo e padrão geométrico regular;
- juntas completamente preenchidas e estabilizadas;
- ausência de ressaltos superiores a 5 mm;
- inexistência de afundamentos localizados ou generalizados;
- caimentos longitudinais e transversais compatíveis com o projeto;
- inexistência de empoçamentos após eventos de chuva;
- inexistência de bombeamento de material fino;
- compatibilidade funcional com o tráfego previsto.

A aceitação será **formal**, registrada pela FISCALIZAÇÃO, e poderá ser **revogada** caso, em inspeções subsequentes, sejam identificadas patologias atribuíveis à execução.

### 12.14.29 CRITÉRIOS DE VERIFICAÇÃO PELA FISCALIZAÇÃO

Para fins de aceitação e controle, a FISCALIZAÇÃO poderá empregar, isolada ou cumulativamente, os seguintes procedimentos:

- inspeção visual sistemática;
- régua metálica de 2,0 m para verificação de regularidade;
- verificação de caimentos com nível ou mangueira de nível;
- inspeção tátil por pisoteio;
- observação sob tráfego leve;
- inspeção pós-chuva;
- conferência de alinhamentos;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- verificação da integridade do rejuntamento.

A constatação de qualquer não conformidade autoriza:

- rejeição do trecho;
- determinação de recomposição integral;
- suspensão da medição correspondente.

### 12.14.30 NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS

- ABNT NBR 15953 — Pavimentos em pedra — Execução;
- ABNT NBR 7181 — Análise granulométrica;
- ABNT NBR 7182 — Ensaio de compactação;
- ABNT NBR 6457 — Preparação de amostras de solos;
- Manual de Pavimentação Urbana — DNIT;
- Especificações Técnicas Gerais — DER-MG;
- Cadernos Técnicos e Encargos — órgãos municipais aplicáveis;
- SINAPI — Composição correspondente ao serviço.

## 13 ALVENARIA

Os serviços de alvenaria previstos neste objeto de contratação compreendem execuções novas, recomposições, ajustes geométricos, reforços localizados e fechamentos técnicos diretamente vinculados às intervenções de pavimentação, drenagem, contenções e demais dispositivos de infraestrutura urbana. No contexto deste contrato, a alvenaria não possui caráter arquitetônico ou estrutural autônomo, mas desempenha função essencialmente técnica, funcional e de suporte, integrando-se aos sistemas executados ou recompostos e influenciando diretamente seu desempenho ao longo do tempo.

As alvenarias objeto deste contrato destinam-se à recomposição ou execução de elementos como paredes e fundos de bocas de lobo, caixas de passagem e poços de visita, fechamentos laterais e posteriores de sarjetas e canaletas, muros de pequeno porte, contenções auxiliares, regularizações geométricas em interfaces entre pavimentação e drenagem, proteção de bases expostas e adequação de cotas e alinhamentos em áreas afetadas por intervenções. Sua execução deve garantir continuidade física e funcional entre



## PREFEITURA DE OURO PRETO

os elementos do sistema urbano, não sendo admitidas soluções meramente estéticas ou paliativas.

O desempenho das alvenarias está diretamente condicionado à qualidade do preparo da base, à correta escolha e aplicação dos materiais, à adequada amarração dos elementos, ao controle de prumo, alinhamento e nivelamento, bem como à compatibilização com os dispositivos de drenagem superficial e subsuperficial existentes ou projetados. Alvenarias mal executadas, ainda que aparentemente estáveis no curto prazo, tendem a gerar patologias como fissuração, deslocamentos, perda de aderência, infiltrações e falhas de contenção, com impacto direto na durabilidade da pavimentação e dos sistemas de drenagem associados.

No âmbito deste objeto, a alvenaria deve trabalhar solidariamente com as camadas adjacentes, resistindo às ações de empuxo, à presença de umidade, às variações volumétricas e às solicitações decorrentes do uso e das condições ambientais. É requisito fundamental que a execução não introduza descontinuidades estruturais ou funcionais no conjunto, nem comprometa o escoamento das águas pluviais ou a estabilidade das estruturas existentes.

Não será admitida a execução de serviços de alvenaria sobre base não aceita formalmente pela FISCALIZAÇÃO, com materiais fora de especificação, com supressão de etapas executivas essenciais ou mediante adoção de procedimentos empíricos que não assegurem desempenho técnico compatível com a função do elemento. Da mesma forma, não se admite a utilização da alvenaria como simples elemento de fechamento visual, sem a devida recomposição estrutural e funcional do sistema afetado.

Todos os serviços de alvenaria deverão observar rigorosamente as especificações constantes nos itens próprios da planilha orçamentária, as normas técnicas aplicáveis, as condições geométricas e funcionais do entorno e as orientações da FISCALIZAÇÃO. A aceitação dos serviços estará condicionada à execução integral conforme especificado, à verificação da estabilidade e integração com os demais elementos do sistema e à liberação formal pela FISCALIZAÇÃO.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 13.1 ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO MANUAL

A alvenaria de vedação em blocos vazados de concreto constitui elemento construtivo **não estrutural**, destinado à compartimentação de ambientes, ao fechamento perimetral e à conformação física dos espaços edificados, sem participação direta na resistência global da estrutura.

A alvenaria de vedação assume papel técnico e funcional diretamente dependente da **qualidade dos materiais** e da **rigoriedade da execução**, sendo responsável por:

- garantir a separação física entre ambientes internos e externos;
- proporcionar suporte adequado aos sistemas de revestimento;
- receber e acomodar instalações embutidas;
- contribuir para o desempenho térmico, acústico e de estanqueidade;
- assegurar estabilidade própria e durabilidade ao longo da vida útil.

A escolha da espessura da alvenaria está diretamente relacionada à altura das paredes, ao grau de rigidez exigido, à presença e concentração de instalações embutidas e às exigências de desempenho funcional previstas em projeto.

É expressamente vedado tratar a alvenaria de vedação como elemento secundário ou meramente estético. Falhas executivas refletem-se inevitavelmente em patologias como fissuração, destacamentos de revestimento, desalinhamentos e perda de desempenho global do sistema construtivo.

#### 13.1.1 ESPESSURAS E CAMPO DE APLICAÇÃO

##### 13.1.1.1 ALVENARIA COM ESPESSURA DE 9 CM

Indicada para:

- paredes internas de compartimentação leve;
- ambientes com baixa exigência de rigidez;
- paredes com reduzida necessidade de embutimento de instalações;
- alturas compatíveis com o sistema adotado.

Não recomendada para:

- paredes externas expostas;
- paredes de grandes extensões sem travamentos;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- situações com elevada solicitação de impacto ou vibração.

### 13.1.1.2 ALVENARIA COM ESPESSURA DE 14 CM

Indicada para:

- paredes externas;
- paredes internas com maior exigência de rigidez;
- ambientes técnicos;
- paredes com maior concentração de instalações embutidas.

Apresenta melhor desempenho quanto à estabilidade geométrica, ao isolamento acústico e ao controle de fissuração.

### 13.1.1.3 ALVENARIA COM ESPESSURA DE 19 CM

Indicada para:

- paredes de grande altura;
- paredes externas mais solicitadas;
- paredes de separação funcional relevante;
- situações que exijam maior robustez construtiva.

Seu emprego exige rigor elevado no controle de prumo, alinhamento e consumo de argamassa, não sendo admissível execução apressada ou sem controle contínuo.

## 13.1.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS BLOCOS DE CONCRETO

Os blocos deverão atender integralmente à ABNT NBR 6136 e à ABNT NBR 15961, sendo compatíveis com alvenaria de vedação.

### 13.1.2.1 DIMENSÕES E TOLERÂNCIAS

Os blocos deverão possuir dimensões nominais de **19 cm de altura × 39 cm de comprimento**, variando a largura conforme a espessura da alvenaria (9 cm, 14 cm ou 19 cm), respeitadas as tolerâncias normativas. Não será admitida variação dimensional que comprometa modulação, alinhamento ou espessura regular das juntas.

### 13.1.2.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Os blocos deverão apresentar:

- faces planas e esquadrejadas;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- arestas íntegras, sem lascamentos, quebras ou danos nas quinas e bordas que comprometam o alinhamento, a espessura das juntas ou a estabilidade do assentamento;
- vazados internos regulares, contínuos e simétricos;
- superfície compatível com aderência da argamassa.

### 13.1.2.3 RESISTÊNCIA MECÂNICA

Os blocos deverão possuir resistência característica à compressão compatível com blocos de vedação, assegurando estabilidade própria da parede, sem esmagamento ou ruptura durante o assentamento manual. A FISCALIZAÇÃO poderá exigir documentação técnica do fabricante ou ensaios de controle sempre que julgar necessário.

### 13.1.2.4 ABSORÇÃO DE ÁGUA

A absorção de água deverá situar-se dentro dos limites normativos, garantindo adequada aderência da argamassa e controle de retrações. Quando necessário, deverá ser realizado umedecimento prévio controlado dos blocos, sem encharcamento.

### 13.1.2.5 CONTROLE DE FORNECIMENTO

É vedada a mistura de blocos de diferentes fabricantes, lotes ou características físicas em um mesmo pano de alvenaria sem autorização expressa da FISCALIZAÇÃO.

### 13.1.3 ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO – PREPARO MANUAL

A argamassa deverá ser preparada manualmente, com dosagem compatível com alvenaria de vedação, assegurando trabalhabilidade adequada, aderência eficiente aos blocos e resistência suficiente para estabilidade do conjunto.

É vedado:

- reaproveitamento de argamassa endurecida;
- adição de água após o início de pega;
- preparo em volumes incompatíveis com o tempo de utilização.

A argamassa deverá apresentar consistência plástica, aderir ao bloco sem desagregar e permitir o completo preenchimento das juntas horizontais e verticais.

#### 13.1.3.1 COMPOSIÇÃO E TRAÇO DE REFERÊNCIA

A argamassa deverá ser composta por cimento Portland, agregado miúdo (areia) e água, adotando-se, como traço de referência, a proporção volumétrica:

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- 1 : 2 : 8 (cimento : cal hidratada : areia)
- ou, na ausência de cal, 1 : 6 (cimento : areia)

O traço adotado deverá resultar em argamassa **não estrutural**, compatível com alvenaria de vedação, sendo vedada a utilização de argamassas excessivamente ricas em cimento, que aumentem a rigidez e favoreçam fissuração.

A escolha definitiva do traço deverá considerar:

- tipo e absorção dos blocos;
- condições ambientais;
- trabalhabilidade necessária ao assentamento manual.

### 13.1.3.2 MATERIAIS CONSTITUINTES

- **Cimento:** Portland comum, conforme normas vigentes, dentro do prazo de validade;
- **Areia:** limpa, isenta de argila, silte, matéria orgânica ou impurezas visíveis, com granulometria que permita boa trabalhabilidade e preenchimento das juntas;
- **Cal hidratada** (quando utilizada): conforme norma técnica, devidamente hidratada;
- **Água:** potável ou de qualidade equivalente, isenta de contaminantes.
- a areia deve ser limpa, isenta de argila, silte, matéria orgânica ou impurezas visíveis;
- a granulometria da areia deve permitir boa trabalhabilidade, sem comprometer o preenchimento das juntas;
- a água de amassamento deve ser potável ou de qualidade equivalente, sem contaminantes.

### 13.1.3.3 REQUISITOS DE CONSISTÊNCIA E COMPORTAMENTO EM CAMPO

A argamassa, no momento do uso, deverá apresentar:

- consistência plástica, permitindo espalhamento uniforme com colher de pedreiro;
- capacidade de aderir ao bloco, sem escorrer excessivamente ou se desagregar;
- coesão suficiente para sustentar o bloco assentado, sem deslocamentos involuntários;
- facilidade de preenchimento total das juntas, sem formação de vazios internos.

Verificação prática em obra:

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- a argamassa não deve “escorrer” ao ser aplicada;
- não deve se desfazer ao contato com o bloco;
- deve permitir a retirada de excesso sem arrancar material das juntas.

### 13.1.3.4 CONDIÇÕES DE PREPARO E USO

O preparo deverá observar rigorosamente as seguintes condições operacionais:

- preparo em quantidades compatíveis com o tempo de utilização, evitando perdas por início de pega;
- mistura homogênea dos materiais, garantindo uniformidade da argamassa;
- utilização imediata após o preparo, dentro do tempo de trabalhabilidade.

É **expressamente vedado**:

- o reaproveitamento de argamassa que tenha iniciado endurecimento;
- a adição de água após o início do processo de pega;
- o “retempero” da argamassa já aplicada ou parcialmente endurecida;
- o preparo em volumes excessivos, incompatíveis com o ritmo de execução.

### 13.1.4 METODOLOGIA EXECUTIVA

#### 13.1.4.1 MARCAÇÃO E PRIMEIRA FIADA

A primeira fiada constitui etapa crítica do serviço e deverá ser executada com:

- marcação rigorosa dos alinhamentos;
- controle absoluto de nível, prumo e esquadro;
- realização de correções exclusivamente nesta etapa.

É vedada qualquer tentativa de compensação posterior de erros da primeira fiada.

#### 13.1.4.2 ASSENTAMENTO DAS FIADAS SUBSEQUENTES

O assentamento deverá ocorrer:

- manualmente, bloco a bloco;
- com juntas horizontais e verticais totalmente preenchidas;
- com espessura de juntas uniforme;
- com controle contínuo de prumo e alinhamento.

É proibido:

- assentamento “a seco”;
- correções por aumento de junta;

## **PREFEITURA DE OURO PRETO**

- impactos excessivos nos blocos.

### **13.1.4.3 AMARRAÇÃO E INTEGRAÇÃO**

Deverá ser garantida:

- amarração adequada entre paredes;
- continuidade geométrica;
- compatibilização com vãos e instalações.

### **13.1.5 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO**

A alvenaria será considerada aceita quando apresentar simultaneamente:

- alinhamento contínuo;
- prumo dentro das tolerâncias admissíveis;
- nível regular entre fiadas;
- juntas cheias e uniformes;
- ausência de fissuras iniciais ou destacamentos.

#### **13.1.5.1 VERIFICAÇÃO OBJETIVA PELA FISCALIZAÇÃO**

A verificação será realizada por meio de:

- régua metálica;
- fio de prumo;
- inspeção visual contínua;
- conferência de esquadro.

Trechos fora de tolerância deverão ser integralmente reexecutados, sem ônus adicional.

### **13.1.6 PATOLOGIAS RECORRENTES EM ALVENARIA DE VEDAÇÃO**

#### **13.1.6.1 DESALINHAMENTO E FORA DE PRUMO**

- Causa: execução inadequada da primeira fiada.
- Manifestação: paredes tortuosas, dificuldade de revestimento.
- Prevenção: controle rigoroso inicial.
- Fiscalização: régua e prumo – reprovação imediata.



## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 13.1.6.2 FISSURAÇÃO PRECOCE

- Causa: argamassa inadequada ou juntas mal preenchidas.
- Manifestação: fissuras verticais ou horizontais.
- Prevenção: controle de materiais e execução.
- Fiscalização: inspeção visual e recomposição obrigatória.

### 13.1.6.3 BAIXA ADERÊNCIA BLOCO-ARGAMASSA

- Causa: argamassa fora de consistência ou blocos excessivamente secos.
- Manifestação: som cavo e destacamento.
- Prevenção: controle do preparo e eventual umedecimento prévio.
- Fiscalização: percussão manual e rejeição do trecho.

### 13.1.7 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por metro quadrado (m<sup>2</sup>) de alvenaria efetivamente executada e aceita, correspondente a cada item (5.1, 5.2 ou 5.3).

Estão incluídos no preço unitário:

- fornecimento dos blocos;
- preparo manual da argamassa;
- assentamento completo;
- mão de obra;
- equipamentos e ferramentas;
- controles executivos exigidos.

### 13.1.8 REFERÊNCIAS NORMATIVAS E TÉCNICAS

- ABNT NBR 6136 – Blocos vazados de concreto
- ABNT NBR 15961 – Alvenaria de vedação
- ABNT NBR 13281 – Argamassas para assentamento
- SINAPI – Composições 103317, 103319 e 103321

## 14 REVESTIMENTOS

Os serviços de revestimentos previstos neste objeto de contratação compreendem a execução e a recomposição de camadas de proteção, regularização e acabamento técnico

## PREFEITURA DE OURO PRETO

aplicadas sobre elementos de alvenaria e estruturas de concreto diretamente vinculados às intervenções de pavimentação, drenagem, contenções e demais dispositivos de infraestrutura urbana. No contexto deste contrato, os revestimentos não possuem finalidade estética ou decorativa, assumindo caráter estritamente técnico, funcional e de proteção dos elementos executados ou recompostos.

Os revestimentos destinam-se, principalmente, à proteção superficial de alvenarias e estruturas contra a ação da umidade, da água pluvial, da abrasão, dos agentes agressivos do meio urbano e das variações térmicas, bem como à regularização geométrica necessária para garantir o adequado funcionamento dos sistemas associados. Incluem-se neste escopo aplicações em bocas de lobo, caixas de passagem, poços de visita, muros de pequeno porte, canaletas, sarjetas, elementos de contenção auxiliar e demais interfaces entre pavimentação, drenagem e estruturas existentes.

O desempenho dos revestimentos está diretamente condicionado à correta preparação do substrato, à escolha adequada dos materiais, à dosagem e ao preparo das argamassas, à metodologia de aplicação e ao respeito às espessuras e tempos de cura especificados. Revestimentos executados sem observância rigorosa dessas condições tendem a apresentar patologias recorrentes, tais como descolamentos, fissuração, pulverulência, infiltrações, perda de aderência e degradação precoce, comprometendo a durabilidade das alvenarias, das estruturas de concreto e, por consequência, dos sistemas de pavimentação e drenagem adjacentes.

No âmbito deste objeto, os revestimentos devem atuar de forma solidária com os elementos de suporte, garantindo continuidade física, proteção superficial eficaz e compatibilidade com os regimes de umidade, escoamento superficial e solicitações mecânicas incidentes. Não serão admitidas soluções paliativas, aplicações sobre bases inadequadas, supressão de etapas executivas essenciais ou adoção de procedimentos empíricos que não assegurem desempenho técnico compatível com a função do elemento revestido.

É expressamente vedada a execução de revestimentos sobre substratos não aceitos formalmente pela FISCALIZAÇÃO, sobre superfícies sujas, pulverulentas, excessivamente secas ou saturadas, bem como a aplicação de camadas com espessuras irregulares, aderência deficiente ou preparo inadequado da argamassa. Os revestimentos não poderão, em nenhuma hipótese, comprometer o escoamento das águas pluviais, a leitura geométrica dos dispositivos de drenagem ou a estabilidade dos elementos adjacentes.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

Todos os serviços de revestimentos deverão obedecer rigorosamente às especificações constantes nos itens correspondentes da planilha orçamentária, às normas técnicas aplicáveis e às orientações da FISCALIZAÇÃO. A aceitação dos serviços estará condicionada à verificação da aderência, da regularidade geométrica, da integridade superficial, da compatibilidade funcional com os sistemas executados e à liberação formal pela FISCALIZAÇÃO.

### 14.1 CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO, ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO MANUAL

O serviço de chapisco consiste na aplicação de camada inicial de argamassa sobre superfícies de alvenaria e estruturas de concreto, com a finalidade exclusiva de promover **aderência mecânica adequada** entre o substrato e os revestimentos subsequentes, notadamente o reboco ou revestimento final.

No contexto deste contrato, o chapisco possui **função técnica essencial**, não devendo ser tratado como acabamento rústico, camada estética ou simples regularização superficial. Sua correta execução é condição indispensável para o desempenho, a durabilidade e a estabilidade dos revestimentos aplicados posteriormente.

A ausência, execução inadequada ou aplicação deficiente do chapisco resulta, de forma recorrente, em patologias como destacamentos, fissuração em mapa, deslocamentos e perda prematura do revestimento, especialmente em fachadas e áreas sujeitas à umidade, variações térmicas e intempéries.

#### 14.1.1 FINALIDADE E DESEMPENHO FUNCIONAL

O chapisco tem por finalidade:

- criar superfície rugosa e aderente para o recebimento do reboco;
- promover ligação mecânica entre substrato e revestimento;
- reduzir o risco de descolamento por incompatibilidade de absorção ou textura superficial;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- uniformizar o comportamento da base frente à aplicação do revestimento subsequente.

O chapisco **não tem função estrutural**, nem deve ser utilizado para correção geométrica, regularização de prumo, nivelamento ou compensação de imperfeições do substrato.

### 14.1.2 SUBSTRATO – CONDIÇÕES GERAIS DE ACEITAÇÃO

A aplicação do chapisco somente será permitida após aceitação formal da base pela FISCALIZAÇÃO, devendo o substrato apresentar, obrigatoriamente:

- superfície firme, coesa e estável;
- ausência de partículas soltas, pó, graxa, óleos, tintas, nata de cimento ou contaminantes;
- inexistência de áreas pulverulentas ou desagregadas;
- geometria compatível com a espessura prevista do revestimento subsequente.

É vedada a aplicação de chapisco sobre superfícies:

- excessivamente lisas sem tratamento prévio;
- saturadas de água ou encharcadas;
- com falhas estruturais ou instabilidade local.

### 14.1.3 DIFERENCIAÇÃO ENTRE CHAPISCO EM ALVENARIA E EM CONCRETO

#### 14.1.3.1 CHAPISCO EM SUPERFÍCIES DE ALVENARIA

Nas superfícies de alvenaria, caracterizadas por maior porosidade e absorção, deverão ser observadas as seguintes condições específicas:

- limpeza rigorosa das juntas e faces expostas;
- remoção de resíduos de argamassa solta ou mal aderida;
- umedecimento prévio controlado da base, quando necessário, evitando-se absorção excessiva da água de amassamento da argamassa;
- aplicação do chapisco de forma a garantir penetração parcial da argamassa nos poros superficiais do substrato.

O objetivo principal, neste caso, é assegurar **aderência por ancoragem mecânica**, sem perda prematura de água da argamassa.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 14.1.3.2 CHAPISCO EM SUPERFÍCIES DE CONCRETO

Nas superfícies de concreto moldado, especialmente em fachadas, caracterizadas por baixa porosidade e superfície lisa, deverão ser observadas condições mais rigorosas:

- remoção integral de nata de cimento;
- eliminação de desmoldantes, óleos ou películas superficiais;
- escarificação leve ou apicoamento superficial, quando necessário, para aumento da rugosidade;
- limpeza com escova de aço e lavagem prévia, quando indicado pela FISCALIZAÇÃO.

Neste caso, o chapisco atua predominantemente como **elemento de ligação mecânica**, sendo indispensável garantir rugosidade suficiente e aderência efetiva ao concreto.

É expressamente vedada a aplicação de chapisco sobre concreto liso e não tratado.

### 14.1.4 ARGAMASSA DE CHAPISCO – COMPOSIÇÃO E PREPARO

A argamassa deverá ser preparada manualmente, adotando-se obrigatoriamente o traço volumétrico de **1 : 3 (cimento : areia)**.

A argamassa deverá ser composta exclusivamente por:

- cimento Portland conforme normas vigentes;
- areia média limpa, isenta de argila, silte, matéria orgânica ou impurezas;
- água potável ou de qualidade equivalente.

É vedado:

- o uso de cal hidratada neste traço;
- a utilização de aditivos sem autorização expressa da FISCALIZAÇÃO;
- a alteração do traço com enriquecimento excessivo em cimento;
- o reaproveitamento de argamassa endurecida;
- a adição de água após o início do processo de pega.

O preparo deverá resultar em argamassa fluida o suficiente para projeção manual com colher de pedreiro, porém com coesão adequada para aderir ao substrato sem escorrimento excessivo.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 14.1.5 METODOLOGIA DE APLICAÇÃO

A aplicação do chapisco deverá ser executada manualmente, com colher de pedreiro, observando-se:

- projeção da argamassa contra o substrato, nunca simples espalhamento;
- distribuição uniforme da camada, sem formação de áreas lisas contínuas;
- espessura compatível com a função de aderência, sem excesso de material;
- cobertura integral da superfície prevista em projeto.

Não é admitida a aplicação por simples “pintura” da superfície ou por espalhamento superficial sem projeção.

### 14.1.6 CURA E INTERFACE COM O REBOCO

Após a aplicação, o chapisco deverá:

- permanecer íntegro, firme e aderido ao substrato;
- apresentar superfície áspera e contínua;
- estar completamente seco e estável antes da aplicação do reboco.

O reboco somente poderá ser aplicado após verificação da aderência do chapisco, não sendo permitido:

- rebocar sobre chapisco pulverulento;
- rebocar sobre chapisco destacando-se ao toque;
- aplicar revestimento sobre chapisco ainda em processo de pega.

O intervalo entre chapisco e reboco deverá respeitar as condições ambientais e as orientações da FISCALIZAÇÃO.

### 14.1.7 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

O chapisco será considerado aceito quando apresentar simultaneamente:

- aderência firme ao substrato;
- ausência de áreas ocas ou destacadas;
- rugosidade adequada ao recebimento do reboco;
- cobertura uniforme da superfície prevista.

Verificações práticas admissíveis pela FISCALIZAÇÃO:

- percussão manual, sem som cavo;
- tentativa de arrancamento localizado, sem desprendimento;
- inspeção visual contínua.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

Trechos com falhas de aderência deverão ser integralmente removidos e reexecutados, sem ônus adicional.

### 14.1.8 PATOLOGIAS RECORRENTES E PREVENÇÃO

#### 14.1.8.1 DESTACAMENTO DO REBOCO

- Causa: chapisco mal aderido ou inexistente.
- Prevenção: preparo correto da base e aplicação por projeção.

#### 14.1.8.2 CHAPISCO PULVERULENTO

- Causa: excesso de água ou traço inadequado.
- Prevenção: controle rigoroso do preparo manual.

#### 14.1.8.3 DESPLACAMENTO EM CONCRETO LISO

- Causa: ausência de tratamento superficial prévio.
- Prevenção: escarificação e limpeza do substrato.

### 14.1.9 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por metro quadrado (m<sup>2</sup>) de chapisco efetivamente aplicado e aceito pela FISCALIZAÇÃO.

Estão incluídos no preço unitário:

- fornecimento de materiais;
- preparo manual da argamassa;
- aplicação completa;
- mão de obra;
- equipamentos, ferramentas e controles executivos.

### 14.2 REBOCO COM ARGAMASSA, TRAÇO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA), ESP. 20 MM, APLICAÇÃO MANUAL, INCLUSIVE ARGAMASSA COM PREPARO MECANIZADO, EXCLUSIVE CHAPISCO

O serviço de reboco consiste na aplicação de camada de argamassa sobre superfícies previamente chapiscadas, com a finalidade de **regularização geométrica**,



## PREFEITURA DE OURO PRETO

**proteção do substrato e preparo da base** para o recebimento de revestimentos finais, pintura ou outros acabamentos previstos em projeto.

O reboco constitui etapa essencial do sistema de vedação e revestimento, exercendo função técnica diretamente relacionada ao desempenho global da edificação, especialmente no que se refere à durabilidade, estanqueidade, comportamento higrotérmico e qualidade do acabamento final.

A execução inadequada do reboco compromete inevitavelmente os sistemas subsequentes, sendo fonte recorrente de patologias como fissuração, destacamentos, ondulações superficiais, baixa aderência de pintura e perda de desempenho ao longo da vida útil.

### 14.2.1 FINALIDADE E DESEMPENHO FUNCIONAL

O reboco tem por finalidade:

- regularizar a superfície das paredes e fachadas;
- corrigir pequenas imperfeições geométricas do substrato;
- proteger a alvenaria e os elementos estruturais contra a ação direta do meio;
- servir de base adequada para revestimentos finais ou pintura;
- contribuir para o desempenho de estanqueidade e durabilidade do sistema.

O reboco **não deve ser utilizado** para compensar falhas graves de prumo, alinhamento ou nível oriundas da execução da alvenaria, nem para correção de defeitos estruturais.

### 14.2.2 CONDIÇÕES PRÉVIAS PARA EXECUÇÃO

A execução do reboco somente será permitida após:

- aceitação do chapisco pela FISCALIZAÇÃO;
- verificação da aderência, continuidade e rugosidade do chapisco;
- conclusão e compatibilização das instalações embutidas;
- correção prévia de falhas localizadas do substrato.

É vedada a aplicação do reboco sobre:

- chapisco pulverulento, destacando-se ao toque;
- superfícies sujas, contaminadas ou instáveis;
- bases excessivamente secas sem umedecimento prévio controlado;
- chapisco ainda em processo de pega.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 14.2.3 ARGAMASSA DE REBOCO

A argamassa deverá ser preparada com **preparo mecanizado**, observando-se rigorosamente o traço volumétrico de **1 : 2 : 8 (cimento : cal hidratada : areia)**

A composição da argamassa deverá assegurar:

- trabalhabilidade adequada à aplicação manual;
- aderência eficiente ao chapisco;
- baixa retração;
- resistência compatível com revestimento não estrutural.

É expressamente vedado:

- o enriquecimento excessivo da argamassa com cimento;
- o uso de traços rígidos incompatíveis com alvenaria de vedação;
- a adição de água após o início do processo de pega;
- o reaproveitamento de argamassa endurecida;
- o uso de aditivos sem autorização expressa da FISCALIZAÇÃO.

### 14.2.4 MATERIAIS CONSTITUINTES

A argamassa deverá ser composta por:

- **Cimento Portland**: conforme normas vigentes, dentro do prazo de validade;
- **Cal hidratada**: conforme norma técnica, devidamente hidratada, com função de melhoria da trabalhabilidade e redução de fissuração;
- **Areia**: limpa, isenta de argila, silte, matéria orgânica ou impurezas, com granulometria compatível com aplicação em reboco;
- **Água**: potável ou de qualidade equivalente, isenta de contaminantes.

A areia deverá apresentar granulometria que permita boa coesão da argamassa, acabamento adequado e facilidade de desempenho, sem provocar segregação ou exsudação excessiva.

### 14.2.5 ESPESSURA E CONTROLE GEOMÉTRICO

O reboco deverá ser executado com **espessura média de 20 mm**, admitindo-se variações apenas dentro das tolerâncias compatíveis com a regularização superficial.

É vedado:

- o uso de espessuras excessivas para correção de falhas da alvenaria;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- a execução em camada única quando a espessura ultrapassar os limites recomendáveis;
- o “carregamento” localizado de argamassa sem critério técnico.

Quando necessário, o reboco deverá ser executado em camadas sucessivas, respeitando-se o tempo adequado entre aplicações.

### 14.2.6 METODOLOGIA EXECUTIVA

A execução do reboco deverá observar as seguintes etapas operacionais:

- umedecimento prévio e controlado do chapisco, quando necessário;
- aplicação manual da argamassa com colher de pedreiro;
- lançamento e sarrafeamento da argamassa, garantindo plano uniforme;
- desempenho adequado conforme o acabamento previsto.

O acabamento final deverá resultar em superfície:

- contínua;
- regular;
- firme;
- isenta de fissuras visíveis, ondulações excessivas ou desagregações.

### 14.2.7 CURA E PROTEÇÃO

Após a execução, o reboco deverá ser protegido contra:

- incidência direta de sol intenso;
- ventos fortes;
- chuvas nas primeiras horas após a aplicação.

Quando necessário, deverá ser realizada **cura úmida controlada**, especialmente em fachadas e áreas externas, visando minimizar retrações e fissuração precoce.

### 14.2.8 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

O reboco será considerado aceito quando apresentar simultaneamente:

- aderência firme ao chapisco;
- espessura compatível com o especificado;
- superfície regular, sem ressaltos ou depressões excessivas;
- ausência de fissuras iniciais, destacamentos ou som cavo.

A verificação pela FISCALIZAÇÃO poderá incluir:

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- inspeção visual contínua;
- percussão manual;
- verificação com régua metálica.

Trechos que não atendam aos critérios deverão ser integralmente reexecutados, sem ônus adicional.

### 14.2.9 PATOLOGIAS RECORRENTES E PREVENÇÃO

#### 14.2.9.1 FISSURAÇÃO SUPERFICIAL

- Causa: retração excessiva ou cura inadequada.
- Prevenção: traço adequado e controle de cura.

#### 14.2.9.2 DESTACAMENTO DO REBOCO

- Causa: chapisco deficiente ou base contaminada.
- Prevenção: verificação prévia rigorosa da base.

#### 14.2.9.3 SUPERFÍCIE ONDULADA

- Causa: execução sem controle geométrico.
- Prevenção: uso adequado de réguas e sarrafos.

### 14.2.10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por metro quadrado (m<sup>2</sup>) de reboco efetivamente executado e aceito pela FISCALIZAÇÃO.

Estão incluídos no preço unitário:

- fornecimento de materiais;
- preparo mecanizado da argamassa;
- aplicação manual completa;
- mão de obra;
- equipamentos, ferramentas e controles exigidos.

## 15 DEMOLIÇÕES

Os serviços de demolições previstos neste objeto de contratação compreendem o conjunto de operações técnicas, planejadas e controladas, destinadas à demolição parcial

## PREFEITURA DE OURO PRETO

ou total de elementos construtivos existentes nas áreas de intervenção, com o objetivo de viabilizar a execução adequada dos serviços de infraestrutura urbana associados, tais como pavimentação, drenagem, contenções e demais dispositivos correlatos.

As demolições objeto deste contrato possuem caráter estritamente técnico e funcional, não se destinando à simples retirada de elementos por conveniência construtiva, mas à eliminação controlada de componentes que interfiram, direta ou indiretamente, na implantação, recomposição ou adequação dos sistemas urbanos projetados. Incluem-se nesse escopo elementos em concreto simples ou armado, executados de forma manual ou mecanizada, conforme as condições locais, o tipo de estrutura e as restrições operacionais existentes.

Todas as atividades de demolição deverão ser precedidas de avaliação técnica criteriosa das condições do entorno, de modo a assegurar a preservação da estabilidade, integridade estrutural e funcional:

- das estruturas remanescentes;
- dos dispositivos de drenagem existentes ou projetados;
- das redes de infraestrutura urbana adjacentes;
- do sistema viário e das áreas lindeiras.

A execução deverá ocorrer de forma sequenciada, ordenada e compatível com as etapas subsequentes da obra, sendo vedada qualquer intervenção que provoque danos colaterais, instabilidades, recalques, vibrações excessivas ou interferências não autorizadas em estruturas, pavimentos ou redes existentes.

Os serviços compreendem, quando previsto nos itens da planilha orçamentária, a demolição propriamente dita, bem como o afastamento e o empilhamento controlado do material demolido no interior da área de obra, de modo a manter condições adequadas de segurança, organização e continuidade dos trabalhos. O transporte e a retirada definitiva dos resíduos somente serão considerados quando expressamente indicados nos itens específicos, não estando implicitamente incluídos nos serviços de demolição.

A CONTRATADA será integralmente responsável pelo planejamento executivo das demolições, devendo definir previamente:

- o método construtivo adequado (manual ou mecanizado);
- a sequência e o faseamento das intervenções;
- as medidas de proteção coletiva e individual;
- os dispositivos de isolamento, sinalização e controle das áreas de trabalho;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- as ações necessárias para mitigação de poeira, ruído, vibração e demais impactos decorrentes da atividade.

A execução dos serviços deverá observar rigorosamente as disposições constantes:

- nas composições de custos e cadernos técnicos do SETOP;
- nas normas técnicas da ABNT aplicáveis a demolições e segurança estrutural;
- nas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, em especial as relativas à segurança em obras e demolições;
- bem como nas orientações e determinações da FISCALIZAÇÃO.

Não será admitida a execução de serviços de demolição sem a prévia liberação da área pela FISCALIZAÇÃO, nem a adoção de procedimentos empíricos ou improvisados que comprometam a segurança, a estabilidade das estruturas remanescentes ou o desempenho dos sistemas a serem executados.

Para fins de medição e pagamento, os serviços de demolição serão quantificados conforme as unidades previstas na planilha orçamentária, considerando exclusivamente os volumes efetivamente demolidos. O empolamento de materiais somente será considerado quando expressamente aplicável, conforme definição e critérios específicos dos itens correspondentes, não sendo admitidas extrapolações ou ajustes não previstos contratualmente.

### 15.1 DEMOLIÇÃO MANUAL DE CONCRETO, SEM ARMAÇÃO, INCLUSIVE AFASTAMENTO E EMPILHAMENTO, EXCLUSIVE TRANSPORTE E RETIRADA DO MATERIAL DEMOLIDO

O serviço de **demolição manual de concreto simples, sem armadura**, tem por finalidade a **remoção controlada, criteriosa e tecnicamente orientada** de elementos executados em concreto não armado que interfiram direta ou indiretamente na execução dos serviços previstos neste objeto, especialmente aqueles relacionados à implantação, manutenção, recomposição e adequação funcional de dispositivos de drenagem pluvial urbana, pavimentação associada e elementos auxiliares de infraestrutura.

Este tipo de demolição é indicado para situações em que se exige **máximo controle operacional**, precisão na intervenção e **minimização absoluta de impactos** sobre estruturas remanescentes, redes de infraestrutura existentes, pavimentos adjacentes e

## PREFEITURA DE OURO PRETO

áreas urbanas consolidadas, não sendo admissível a utilização de métodos mecanizados que possam gerar vibração excessiva, propagação de fissuras ou danos colaterais.

Embora o concreto simples não possua armadura metálica, sua demolição manual **não pode ser tratada como operação de baixa complexidade**, uma vez que o material apresenta comportamento frágil, elevada rigidez e possibilidade de ruptura abrupta quando submetido a esforços concentrados mal controlados.

### 15.1.1 CARACTERIZAÇÃO DO ELEMENTO A SER DEMOLIDO

Os elementos abrangidos por este item compreendem estruturas ou partes estruturais executadas em **concreto simples (sem armadura metálica)**, incluindo, mas não se limitando a:

- bases e lastros de concreto;
- calçadas, passeios e pisos rígidos;
- sarjetas, canaletas e guias em concreto simples;
- blocos de apoio, revestimentos rígidos e elementos acessórios;
- estruturas provisórias, remanescentes de obras anteriores ou elementos obsoletos.

As espessuras, dimensões, geometrias e resistência do concreto poderão variar significativamente conforme o local de implantação, devendo tais características ser **avaliadas previamente pela CONTRATADA**, a fim de definir a sequência executiva, as ferramentas adequadas e os cuidados específicos necessários à demolição.

### 15.1.2 CONDIÇÕES EXECUTIVAS E MÉTODO DE DEMOLIÇÃO

A execução da demolição manual de concreto simples deverá observar rigorosamente os seguintes procedimentos:

- a demolição deverá ser realizada **exclusivamente de forma manual**, com uso de ferramentas apropriadas, tais como marretas, talhadeiras, ponteiros, picaretas ou ferramentas manuais equivalentes;
- o processo deverá ser **progressivo, setorizado e controlado**, evitando desprendimentos bruscos de grandes volumes;
- a fragmentação do concreto deverá ocorrer em partes reduzidas, permitindo domínio total do comportamento do material durante a ruptura;



## PREFEITURA DE OURO PRETO

- é **expressamente vedado** o uso de equipamentos mecanizados, elétricos, pneumáticos ou hidráulicos;
- a demolição deverá preservar integralmente:
  - as estruturas adjacentes;
  - os dispositivos de drenagem existentes;
  - as redes enterradas ou aparentes de infraestrutura urbana;
  - o pavimento remanescente e o entorno imediato.

A inexistência de armadura não autoriza impactos descontrolados, sendo obrigatória a condução do serviço com **ritmo compatível com a segurança e a estabilidade do local**.

### 15.1.3 CONTROLE DE IMPACTOS, ESTABILIDADE E INTEGRIDADE DO ENTORNO

Durante a execução dos serviços deverão ser adotadas medidas específicas para controle dos impactos operacionais, incluindo:

- limitação da energia de impacto aplicada ao concreto;
- execução por faixas ou painéis de pequena extensão;
- observação contínua de eventuais fissuras, deslocamentos ou instabilidades em elementos adjacentes;
- interrupção imediata dos trabalhos diante de qualquer indício de comprometimento estrutural ou funcional do entorno;
- comunicação imediata à FISCALIZAÇÃO em caso de condições não previstas.

### 15.1.4 AFASTAMENTO, EMPILHAMENTO E ORGANIZAÇÃO DO MATERIAL DEMOLIDO

O material resultante da demolição deverá ser manejado de forma técnica e ordenada, observando-se:

- afastamento imediato dos fragmentos da frente de serviço;
- empilhamento estável e organizado do material demolido;
- prevenção de rolamento, dispersão ou desmoronamento dos fragmentos;
- acondicionamento em local previamente definido e autorizado;
- manutenção contínua da limpeza, organização e segurança da área de trabalho.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 15.1.5 SEGURANÇA DO TRABALHO E CONTROLE DE RISCOS

A execução do serviço deverá atender, no mínimo, às seguintes diretrizes:

- NR-01 – Gerenciamento de Riscos Ocupacionais (GRO/PGR);
- NR-06 – Equipamentos de Proteção Individual, com uso obrigatório de EPIs adequados à demolição manual;
- NR-18 – Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção.

A área deverá permanecer devidamente **isolada, sinalizada e controlada**, sendo obrigatória a adoção de medidas de proteção coletiva contra projeção de fragmentos e riscos aos trabalhadores e terceiros.

### 15.1.6 LIMITES DO SERVIÇO

Este serviço **não compreende**:

- transporte externo do material demolido;
- retirada definitiva do entulho;
- destinação final ambientalmente adequada dos resíduos;
- britagem, reaproveitamento ou processamento do material;
- qualquer forma de demolição mecanizada.

Tais atividades deverão ser executadas e medidas por **itens específicos da planilha orçamentária**.

### 15.1.7 FORMA DE EXECUÇÃO

O serviço compreende todas as operações necessárias à sua completa execução, incluindo:

- mobilização de mão de obra qualificada;
- execução integral da demolição manual do concreto simples;
- afastamento e empilhamento do material demolido;
- organização mínima da área após a execução.

Todos os custos decorrentes destas operações estão **integralmente incluídos no preço unitário contratado**.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 15.1.8 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por **metro cúbico (m³)** de concreto simples **efetivamente demolido**, afastado e empilhado, conforme verificação in loco e aceite formal da FISCALIZAÇÃO.

### 15.1.9 CRITÉRIO DE EMPOLAMENTO

Aplica-se empolamento de **25%** ao volume demolido **exclusivamente para fins de carga e transporte**, quando estes forem medidos volumetricamente em itens próprios, em razão da fragmentação do concreto e da incorporação de vazios.

### 15.1.10 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO

O serviço será aceito desde que:

- executado integralmente conforme este Memorial;
- não provoque danos ao entorno ou às estruturas remanescentes;
- apresente material devidamente afastado e empilhado;
- atenda integralmente às normas de segurança;
- seja formalmente aceito pela FISCALIZAÇÃO.

### 15.1.11 REFERÊNCIAS NORMATIVAS E TÉCNICAS

- Caderno de Encargos da SUDECAP – Capítulo 2 – Demolições e Remoções;
- Cadernos Técnicos e Composições SETOP – ED-48440;
- Normas técnicas da ABNT aplicáveis;
- NR-01, NR-06 e NR-18;
- Orientações formais da FISCALIZAÇÃO.

## 15.2 DEMOLIÇÃO MANUAL DE CONCRETO ARMADO, INCLUSIVE AFASTAMENTO E EMPILHAMENTO, EXCLUSIVE TRANSPORTE E RETIRADA DO MATERIAL DEMOLIDO

O serviço de **demolição manual de concreto armado** tem por finalidade a retirada **controlada, progressiva e tecnicamente orientada** de elementos executados em concreto

## PREFEITURA DE OURO PRETO

com armadura metálica que interfiram direta ou indiretamente na execução dos serviços previstos neste objeto, especialmente aqueles relacionados à conservação, manutenção, recomposição e adequação funcional dos sistemas de drenagem pluvial urbana, pavimentação associada e dispositivos complementares.

Trata-se de serviço de **alta criticidade técnica**, indicado prioritariamente para ambientes urbanos consolidados e áreas com elevada sensibilidade operacional, onde a adoção de métodos mecanizados é limitada ou vedada em razão da proximidade de estruturas remanescentes, redes de infraestrutura existentes, edificações lindeiras, passeios, dispositivos de drenagem ativos ou condições geométricas restritivas. A execução manual permite **máximo controle da sequência de desmontagem**, da liberação de tensões internas e da interação entre concreto e armaduras, reduzindo riscos de colapsos localizados, vibrações indesejadas e danos colaterais.

### 15.2.1 CARACTERIZAÇÃO DO ELEMENTO A SER DEMOLIDO

Os elementos objeto deste serviço compreendem estruturas ou partes estruturais executadas em **concreto armado**, com presença de armaduras longitudinais, transversais ou distribuídas, tais como, entre outros:

- lajes, vigas e blocos estruturais de pequeno e médio porte;
- paredes, fundos, tampas e bordas estruturais de bocas de lobo, caixas de passagem e poços de visita;
- bases estruturais de equipamentos, grelhas, grades ou dispositivos de drenagem;
- elementos de contenção, reforços localizados e estruturas auxiliares em concreto armado;
- componentes estruturais obsoletos, danificados ou incompatíveis com a solução técnica adotada.

As dimensões, geometrias, taxas de armadura, diâmetros das barras e resistência do concreto poderão variar significativamente conforme o local. A CONTRATADA deverá proceder à **avaliação prévia detalhada** dessas características, com vistas à definição do método manual mais seguro e eficiente, não sendo admitida execução empírica ou improvisada.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 15.2.2 CONDIÇÕES EXECUTIVAS E MÉTODO DE DEMOLIÇÃO

A execução da demolição manual de concreto armado deverá observar, de forma rigorosa e cumulativa, os seguintes procedimentos técnicos:

- a demolição deverá ser realizada **exclusivamente por meios manuais**, com utilização de ferramentas apropriadas, tais como marretas, talhadeiras, ponteiros, alavancas manuais e equipamentos portáteis compatíveis, admitindo-se o uso de ferramentas elétricas leves apenas quando expressamente autorizado pela FISCALIZAÇÃO;
- o processo deverá ser **sequencial e progressivo**, promovendo inicialmente a fragmentação controlada do concreto, com posterior exposição e liberação gradual das armaduras;
- o corte, seccionamento ou dobra das armaduras deverá ser executado **de forma controlada**, após alívio das tensões do concreto envolvente, evitando liberações bruscas de energia ou movimentos inesperados;
- é **expressamente vedado** o uso de equipamentos mecanizados pesados, métodos percussivos de grande impacto ou qualquer técnica que possa gerar vibração excessiva, deslocamentos ou danos às estruturas adjacentes;
- a demolição deverá preservar integralmente as estruturas remanescentes, os dispositivos de drenagem em operação, as redes enterradas ou aparentes e o pavimento adjacente;
- os fragmentos de concreto e as armaduras expostas deverão ser removidos da frente de serviço **à medida que a demolição avança**, evitando acúmulos desordenados e condições inseguras.

### 15.2.3 TRATAMENTO DAS ARMADURAS

As armaduras metálicas expostas durante o processo de demolição deverão ser tratadas conforme as seguintes diretrizes:

- deverão ser **progressivamente liberadas**, cortadas ou seccionadas apenas após a completa fragmentação do concreto aderido;
- não será admitido o arrancamento forçado de barras ou telas com concreto ainda solidário;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- as armaduras removidas deverão ser separadas do concreto demolido sempre que possível, empilhadas de forma organizada e acondicionadas conforme orientação da FISCALIZAÇÃO;
- eventuais reaproveitamentos ou destinações específicas dependerão de determinação expressa, não estando implícitos neste item.

### 15.2.4 AFASTAMENTO, EMPILHAMENTO E ORGANIZAÇÃO DO MATERIAL DEMOLIDO

O material proveniente da demolição deverá ser manejado observando-se rigorosamente:

- afastamento imediato da frente de trabalho, garantindo segurança operacional e continuidade dos serviços;
- empilhamento estável e ordenado dos fragmentos de concreto, evitando riscos de rolamento, tombamento ou colapso;
- separação física, sempre que viável, entre concreto demolido e armaduras metálicas;
- organização do material em local previamente definido, autorizado e compatível com as condições do canteiro;
- manutenção permanente da área limpa, transitável e segura após a execução.

### 15.2.5 SEGURANÇA DO TRABALHO E CONTROLE DE RISCOS

Durante a execução dos serviços deverão ser observadas, no mínimo:

- as diretrizes da NR-01 – Gerenciamento de Riscos Ocupacionais (GRO/PGR);
- as exigências da NR-06 – Equipamentos de Proteção Individual, com uso obrigatório de EPIs adequados às atividades de demolição manual de concreto armado;
- as disposições da NR-18 – Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção.

A área de trabalho deverá permanecer **isolada, sinalizada e controlada**, sendo obrigatória a adoção de medidas de proteção coletiva sempre que houver risco de queda de materiais, projeção de fragmentos ou interferência com circulação de terceiros.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 15.2.6 LIMITES DO SERVIÇO

Este item **não compreende**, em nenhuma hipótese:

- o transporte externo do material demolido;
- a retirada definitiva do entulho do local;
- a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos;
- o corte mecanizado pesado ou britagem do material demolido.

Tais atividades deverão ser objeto de **itens específicos da planilha orçamentária**, não sendo admitida sobreposição de medições.

### 15.2.7 FORMA DE EXECUÇÃO

O serviço compreende todas as operações necessárias à sua completa execução, incluindo, sem se limitar a:

- mobilização de mão de obra especializada;
- execução da demolição manual do concreto armado;
- liberação, seccionamento e organização das armaduras;
- afastamento e empilhamento controlado dos materiais;
- organização mínima da área após a demolição.

Todos os custos diretos e indiretos necessários à perfeita execução do serviço consideram-se **integralmente incluídos no preço unitário contratado**.

### 15.2.8 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por **metro cúbico (m³)** de concreto armado **efetivamente demolido**, afastado e empilhado, conforme conferência in loco e aceite formal da FISCALIZAÇÃO.

### 15.2.9 CRITÉRIO DE EMPOLAMENTO

Aplica-se empolamento de **25%** ao volume demolido **exclusivamente para fins de carga e transporte**, quando tais etapas forem medidas volumetricamente em itens próprios. O aumento de volume aparente decorre da fragmentação do concreto e da separação das armaduras, não interferindo na medição do serviço de demolição em si.

### 15.2.10 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO

O serviço será aceito desde que:



## PREFEITURA DE OURO PRETO

- executado integralmente conforme este Memorial;
- não apresente danos às estruturas remanescentes, redes existentes ou ao entorno;
- o material esteja corretamente afastado e empilhado;
- todas as condições de segurança tenham sido atendidas;
- haja liberação formal pela FISCALIZAÇÃO.

### 15.2.11 REFERÊNCIAS NORMATIVAS E TÉCNICAS

- Caderno de Encargos da SUDECAP – Capítulo 2 – Demolições e Remoções;
- Cadernos Técnicos e Composições SETOP – ED-48441;
- Normas técnicas da ABNT aplicáveis a estruturas, demolições e segurança;
- NR-01, NR-06 e NR-18;
- Orientações, determinações e autorizações formais da FISCALIZAÇÃO.

### 15.3 DEMOLIÇÃO MECANIZADA DE CONCRETO ARMADO, COM EQUIPAMENTO ELÉTRICO, INCLUSIVE AFASTAMENTO E EMPILHAMENTO, EXCLUSIVE TRANSPORTE E RETIRADA DO MATERIAL DEMOLIDO

O serviço de **demolição mecanizada de concreto armado, com equipamento elétrico**, tem por finalidade a retirada **controlada, tecnicamente orientada e operacionalmente eficiente** de elementos estruturais executados em concreto armado que interfiram direta ou indiretamente na execução dos serviços previstos neste objeto, notadamente aqueles relacionados à manutenção, recomposição, adequação funcional e melhoria das condições operacionais dos sistemas de drenagem pluvial urbana e de seus elementos associados.

Este tipo de demolição caracteriza-se pela utilização de **equipamentos elétricos portáteis de impacto, percussão ou corte**, sendo indicado para situações em que o volume, a espessura, a resistência do concreto ou a densidade de armaduras tornam **inviável ou antieconômica** a demolição exclusivamente manual, mas onde ainda se exige **controle rigoroso de vibração, ruído e precisão**, incompatível com métodos mecanizados pesados.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

A adoção de equipamentos elétricos não exime, em nenhuma hipótese, a necessidade de **planejamento executivo detalhado**, controle permanente da sequência de desmontagem e preservação integral das estruturas remanescentes e do entorno urbano.

### 15.3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ELEMENTO A SER DEMOLIDO

Os elementos objeto deste serviço compreendem estruturas ou partes estruturais executadas em **concreto armado**, com presença de armaduras metálicas de diferentes diâmetros e taxas, incluindo, entre outros:

- lajes, vigas, blocos e maciços estruturais de médio porte;
- paredes, fundos, tampas e bordas estruturais de dispositivos de drenagem;
- bases estruturais de equipamentos, grelhas, grades e dispositivos metálicos associados;
- estruturas auxiliares, reforços localizados e elementos de contenção em concreto armado;
- componentes estruturais danificados, obsoletos ou incompatíveis com a solução técnica adotada.

As dimensões, geometrias, espessuras, resistência do concreto e configuração das armaduras deverão ser **previamente avaliadas pela CONTRATADA**, de modo a selecionar o equipamento elétrico adequado e definir a estratégia de demolição mais segura, eficiente e compatível com as condições locais.

### 15.3.2 CONDIÇÕES EXECUTIVAS E MÉTODO DE DEMOLIÇÃO

A execução da demolição mecanizada de concreto armado deverá obedecer, de forma estrita e cumulativa, aos seguintes procedimentos técnicos:

- a demolição deverá ser realizada mediante o uso de **equipamentos elétricos portáteis apropriados**, tais como marteletes elétricos, rompedores elétricos, serras elétricas ou ferramentas equivalentes, compatíveis com o porte do elemento a ser demolido;
- o processo deverá ser **progressivo, sequencial e controlado**, promovendo a fragmentação do concreto em etapas, com liberação gradual das armaduras;
- a demolição deverá iniciar-se, sempre que tecnicamente viável, pelas regiões menos solicitadas estruturalmente, evitando colapsos localizados ou desprendimentos abruptos;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- o seccionamento das armaduras deverá ser executado **apenas após a completa fragmentação do concreto aderido**, utilizando ferramentas adequadas e procedimentos seguros;
- é **expressamente vedado** o uso de equipamentos hidráulicos pesados, rompedores pneumáticos de grande impacto ou qualquer método que gere vibrações excessivas, recalques ou danos às estruturas adjacentes;
- a execução deverá preservar integralmente:
  - as estruturas remanescentes;
  - os dispositivos de drenagem em operação;
  - as redes de infraestrutura existentes;
  - o pavimento e o entorno imediato.

### 15.3.3 CONTROLE DE VIBRAÇÃO, RUÍDO E IMPACTOS

Considerando o caráter mecanizado do serviço, deverão ser adotadas medidas específicas de controle operacional, incluindo:

- seleção de equipamentos elétricos compatíveis com a resistência do concreto, evitando impactos desnecessários;
- limitação do tempo contínuo de operação em um mesmo ponto;
- monitoramento visual permanente de fissuras, deslocamentos ou sinais de instabilidade em estruturas adjacentes;
- adoção de procedimentos que minimizem a propagação de vibração e ruído, especialmente em áreas urbanas sensíveis;
- interrupção imediata dos serviços caso sejam identificados riscos estruturais ou interferências não previstas.

### 15.3.4 AFASTAMENTO, EMPILHAMENTO E ORGANIZAÇÃO DO MATERIAL DEMOLIDO

O material resultante da demolição deverá ser manejado observando-se rigorosamente:

- afastamento contínuo e imediato dos fragmentos da frente de serviço;
- empilhamento estável e tecnicamente organizado do concreto demolido;
- separação física, sempre que possível, entre concreto fragmentado e armaduras metálicas;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- acondicionamento do material em local previamente definido e autorizado pela FISCALIZAÇÃO;
- manutenção permanente das condições de limpeza, segurança e organização da área de trabalho.

### 15.3.5 SEGURANÇA DO TRABALHO E CONTROLE DE RISCOS

Durante a execução dos serviços deverão ser atendidas, no mínimo:

- as diretrizes da NR-01 – Gerenciamento de Riscos Ocupacionais (GRO/PGR);
- as exigências da NR-06 – Equipamentos de Proteção Individual, com EPIs adequados ao uso de equipamentos elétricos;
- as disposições da NR-18 – Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção;
- as recomendações específicas dos fabricantes dos equipamentos utilizados.

A área de trabalho deverá permanecer **isolada, sinalizada e controlada**, com adoção de medidas de proteção coletiva contra projeção de fragmentos, choques elétricos e quedas de materiais.

### 15.3.6 LIMITES DO SERVIÇO

Este serviço **não compreende**:

- transporte externo do material demolido;
- retirada definitiva do entulho;
- destinação final ambientalmente adequada dos resíduos;
- demolição com equipamentos hidráulicos ou pneumáticos pesados;
- britagem ou processamento do material demolido.

Essas atividades deverão ser executadas e medidas por **itens específicos da planilha orçamentária**.

### 15.3.7 FORMA DE EXECUÇÃO

O serviço compreende todas as operações necessárias à sua completa execução, incluindo:

- mobilização de mão de obra qualificada;
- mobilização e operação de equipamentos elétricos apropriados;
- demolição mecanizada controlada do concreto armado;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- liberação, seccionamento e organização das armaduras;
- afastamento e empilhamento dos materiais;
- organização mínima da área após a execução.

Todos os custos necessários estão **integralmente incluídos no preço unitário contratado**.

### 15.3.8 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por **metro cúbico (m³)** de concreto armado **efetivamente demolido**, afastado e empilhado, conforme verificação in loco e aceite da FISCALIZAÇÃO.

### 15.3.9 CRITÉRIO DE EMPOLAMENTO

Aplica-se empolamento de **25%** ao volume demolido **exclusivamente para fins de carga e transporte**, quando medidos em itens próprios. O empolamento decorre da fragmentação do concreto e da separação das armaduras, não interferindo na medição da demolição.

### 15.3.10 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO

O serviço será aceito desde que:

- executado em conformidade integral com este Memorial;
- não gere danos às estruturas remanescentes ou ao entorno;
- apresente material corretamente afastado e empilhado;
- atenda integralmente às normas de segurança;
- seja formalmente aceito pela FISCALIZAÇÃO.

---

### 15.3.11 REFERÊNCIAS NORMATIVAS E TÉCNICAS

- Caderno de Encargos da SUDECAP – Capítulo 2 – Demolições e Remoções;
- Cadernos Técnicos e Composições SETOP – **ED-48443**;
- Normas técnicas da ABNT aplicáveis;
- NR-01, NR-06 e NR-18;
- Orientações formais da FISCALIZAÇÃO.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 15.4 DEMOLIÇÃO MECANIZADA DE CONCRETO, SEM ARMAÇÃO, COM EQUIPAMENTO ELÉTRICO, INCLUSIVE AFASTAMENTO E EMPILHAMENTO, EXCLUSIVE TRANSPORTE E RETIRADA DO MATERIAL DEMOLIDO

O serviço de **demolição mecanizada de concreto simples, sem armadura, com equipamento elétrico**, tem por finalidade a retirada **controlada, tecnicamente orientada e operacionalmente eficiente** de elementos executados em concreto não armado que interfiram direta ou indiretamente na execução dos serviços previstos neste objeto, notadamente aqueles relacionados à manutenção, recomposição, adequação funcional e melhoria das condições operacionais dos sistemas de drenagem pluvial urbana e de seus elementos associados.

Trata-se de um método indicado para situações em que o concreto apresenta **espessura, volume ou resistência** que tornam a demolição exclusivamente manual **ineficiente ou improdutivo**, mas que, ao mesmo tempo, **não demandam nem admitem** o emprego de equipamentos mecanizados pesados, em razão da necessidade de **controle de vibração, precisão de execução e preservação do entorno urbano**.

Embora o material não possua armadura metálica, a demolição mecanizada exige **planejamento técnico rigoroso**, uma vez que o concreto simples pode apresentar elevada rigidez, comportamento frágil e rupturas abruptas quando submetido a impactos concentrados.

#### 15.4.1 CARACTERIZAÇÃO DO ELEMENTO A SER DEMOLIDO

Os elementos abrangidos por este item compreendem estruturas ou partes estruturais executadas em **concreto simples (não armado)**, incluindo, entre outros:

- calçadas, passeios e pisos rígidos em concreto;
- lastros, bases e blocos de apoio;
- sarjetas, canaletas e elementos acessórios de drenagem;
- revestimentos rígidos e camadas estruturais de concreto;
- estruturas provisórias, remendos antigos ou elementos obsoletos em concreto simples.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

As espessuras, dimensões, geometrias e resistência do concreto poderão variar significativamente conforme o local, devendo ser **avaliadas previamente pela CONTRATADA** para definição do equipamento elétrico adequado e da estratégia de demolição mais segura e eficiente.

### 15.4.2 CONDIÇÕES EXECUTIVAS E MÉTODO DE DEMOLIÇÃO

A execução da demolição mecanizada de concreto simples deverá obedecer, de forma rigorosa, aos seguintes procedimentos:

- a demolição deverá ser realizada com **equipamentos elétricos portáteis apropriados**, tais como marteletes elétricos, rompedores elétricos leves ou médios, ou ferramentas equivalentes;
- o processo deverá ser **progressivo, controlado e setorizado**, evitando a fragmentação abrupta de grandes volumes;
- a demolição deverá ser conduzida de forma a **reduzir a transmissão de impactos** às estruturas adjacentes e ao solo de apoio;
- é vedado o uso de equipamentos hidráulicos pesados, rompedores pneumáticos de grande porte ou métodos que provoquem vibrações excessivas;
- a execução deverá preservar integralmente:
  - as estruturas remanescentes;
  - os dispositivos de drenagem existentes;
  - as redes de infraestrutura urbana;
  - o pavimento adjacente e o entorno imediato.

A ausência de armadura não autoriza métodos agressivos ou empíricos, devendo o concreto ser fragmentado de forma **tecnicamente controlada**.

### 15.4.3 CONTROLE DE VIBRAÇÃO, RUÍDO E IMPACTOS

Mesmo tratando-se de concreto sem armadura, deverão ser adotadas medidas específicas de controle operacional, incluindo:

- seleção criteriosa da potência do equipamento elétrico, compatível com a resistência do concreto;
- limitação do tempo de impacto contínuo em um mesmo ponto;
- execução da demolição em painéis ou faixas reduzidas;



## PREFEITURA DE OURO PRETO

- monitoramento visual permanente de fissuras, recalques ou deslocamentos em estruturas próximas;
- interrupção imediata dos serviços diante de qualquer indício de instabilidade ou interferência não prevista.

### 15.4.4 AFASTAMENTO, EMPILHAMENTO E ORGANIZAÇÃO DO MATERIAL DEMOLIDO

O material resultante da demolição deverá ser manejado observando-se rigorosamente:

- afastamento imediato dos fragmentos da frente de serviço;
- empilhamento estável e organizado do concreto demolido;
- prevenção de rolamento, espalhamento ou desmoronamento do material;
- acondicionamento em local previamente definido e autorizado pela FISCALIZAÇÃO;
- manutenção contínua da limpeza, organização e segurança da área de trabalho.

### 15.4.5 SEGURANÇA DO TRABALHO E CONTROLE DE RISCOS

Durante a execução dos serviços deverão ser observadas, no mínimo:

- as diretrizes da NR-01 – Gerenciamento de Riscos Ocupacionais (GRO/PGR);
- as exigências da NR-06 – Equipamentos de Proteção Individual, com EPIs compatíveis com o uso de equipamentos elétricos;
- as disposições da NR-18 – Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção;
- as recomendações dos fabricantes dos equipamentos utilizados.

A área deverá permanecer **devidamente isolada e sinalizada**, com adoção de medidas de proteção coletiva contra projeção de fragmentos e riscos elétricos.

### 15.4.6 LIMITES DO SERVIÇO

Este serviço **não compreende**:

- transporte externo do material demolido;
- retirada definitiva do entulho;
- destinação final ambientalmente adequada dos resíduos;
- britagem ou processamento do concreto demolido;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- demolição com equipamentos hidráulicos ou pneumáticos pesados.

Essas atividades deverão ser executadas e medidas por **itens específicos da planilha orçamentária**.

### 15.4.7 FORMA DE EXECUÇÃO

O serviço compreende todas as operações necessárias à sua completa execução, incluindo:

- mobilização de mão de obra qualificada;
- mobilização e operação de equipamentos elétricos adequados;
- demolição mecanizada controlada do concreto simples;
- afastamento e empilhamento do material demolido;
- organização mínima da área após a execução.

Todos os custos necessários estão **integralmente incluídos no preço unitário contratado**.

### 15.4.8 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por **metro cúbico (m³)** de concreto simples **efetivamente demolido**, afastado e empilhado, conforme conferência in loco e aceite da FISCALIZAÇÃO.

### 15.4.9 CRITÉRIO DE EMPOLAMENTO

Aplica-se empolamento de **25%** ao volume demolido **exclusivamente para fins de carga e transporte**, quando medidos em itens próprios. O empolamento decorre da fragmentação do concreto e da incorporação de vazios entre os fragmentos.

### 15.4.10 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO

O serviço será aceito desde que:

- executado integralmente conforme este Memorial;
- não cause danos ao entorno ou às estruturas remanescentes;
- apresente material corretamente afastado e empilhado;
- atenda às normas de segurança aplicáveis;
- seja formalmente aceito pela FISCALIZAÇÃO.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 15.4.11 REFERÊNCIAS NORMATIVAS E TÉCNICAS

- Caderno de Encargos da SUDECAP – Capítulo 2 – Demolições e Remoções;
- Cadernos Técnicos e Composições SETOP – **ED-48442**;
- Normas técnicas da ABNT aplicáveis;
- NR-01, NR-06 e NR-18;
- Orientações formais da FISCALIZAÇÃO.

## 16 EQUIPAMENTOS DE APOIO

Os serviços de **equipamento de apoio** previstos neste objeto de contratação compreendem o fornecimento, a disponibilização e a operação de máquinas, veículos e equipamentos auxiliares indispensáveis à execução adequada, contínua e tecnicamente controlada dos serviços de demolição, escavação, movimentação de materiais, transporte interno, apoio logístico, manutenção de frentes de trabalho e demais atividades correlatas às intervenções de infraestrutura urbana.

No contexto deste contrato, os equipamentos de apoio **não possuem caráter acessório ou secundário**, constituindo parte integrante e indissociável da metodologia executiva dos serviços principais. Seu emprego adequado é condição essencial para garantir produtividade compatível, segurança operacional, controle geométrico das intervenções, preservação das estruturas existentes, atendimento aos prazos contratuais e conformidade técnica dos serviços executados.

Os equipamentos listados neste grupo abrangem, de forma integrada, máquinas pesadas de movimentação de solo e materiais, veículos de transporte e apoio operacional, caminhões basculantes, veículos utilitários, caminhonetes, bem como equipamentos auxiliares de geração de energia e insumos operacionais, devendo ser utilizados de acordo com a natureza de cada serviço, as condições locais de acesso, as restrições geométricas do entorno e as exigências específicas de cada frente de trabalho.

A seleção, a mobilização e a operação dos equipamentos deverão considerar, obrigatoriamente:

- as características físicas e geométricas das áreas de intervenção;
- a proximidade de edificações, redes de infraestrutura urbana e dispositivos existentes;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- a necessidade de controle de vibração, ruído e impactos ao entorno;
- a compatibilidade entre capacidade operacional do equipamento e o serviço executado;
- as condições de segurança do trabalho e de circulação de pedestres e veículos.

É de responsabilidade exclusiva da **CONTRATADA** assegurar que todos os equipamentos empregados estejam em perfeito estado de conservação, operação e segurança, atendendo integralmente às especificações técnicas previstas nas composições de referência (SINAPI, SUDECAP e SETOP), às normas técnicas aplicáveis, às exigências legais e às determinações da **FISCALIZAÇÃO**.

Os custos relativos à mobilização, desmobilização, operação, manutenção preventiva e corretiva, consumo de insumos, operadores, tempos improdutivos, deslocamentos internos, bem como eventuais adequações necessárias às condições de obra, são considerados **inerentes aos serviços contratados**, devendo estar integralmente contemplados nos preços unitários dos respectivos itens, não sendo admitida qualquer forma de compensação ou pagamento adicional fora do previsto na planilha orçamentária.

A utilização inadequada, subdimensionada ou incompatível dos equipamentos, bem como a adoção de soluções improvisadas ou tecnicamente insuficientes, não será aceita como justificativa para falhas executivas, atrasos, retrabalhos ou danos às estruturas existentes, recaiando sobre a **CONTRATADA** a responsabilidade integral por quaisquer prejuízos decorrentes.

Todos os equipamentos de apoio somente poderão ser utilizados após aceitação formal pela **FISCALIZAÇÃO**, a qual poderá, a qualquer tempo, determinar a substituição de equipamentos que apresentem desempenho inadequado, condições inseguras ou incompatibilidade técnica com os serviços executados, sem ônus adicional para a Administração.

A utilização, medição e pagamento dos equipamentos observarão rigorosamente as definições de **Custo Horário Produtivo (CHP)** e **Custo Horário Improdutivo (CHI)**, conforme metodologia do SINAPI, bem como as orientações da **FISCALIZAÇÃO** e os registros obrigatórios em **Boletim Diário de Obras (BDO)**.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 16.1 RETROESCAVADEIRA SOBRE RODAS COM CARREGADEIRA, TRAÇÃO 4x4, POTÊNCIA LÍQUIDA 72 HP – CHP E CHI (PERÍODO DIURNO)

A retroescavadeira sobre rodas com carregadeira frontal tem por finalidade a execução de serviços mecanizados de escavação, reescavação, carga, movimentação, conformação e apoio operacional, em especial em frentes de serviço localizadas em vias públicas, passeios, áreas pavimentadas ou não pavimentadas e espaços urbanos consolidados.

O equipamento é destinado à execução de intervenções que demandem versatilidade operacional, mobilidade entre frentes de trabalho, precisão na escavação e capacidade de carga compatível com materiais terrosos, sedimentos, resíduos de drenagem, entulhos e solos de baixa a média resistência, sendo amplamente empregado em serviços de abertura e fechamento de valas, limpeza mecanizada de caixas de captação, poços de visita, recomposição de base e apoio às atividades de transporte de materiais.

Sua utilização justifica-se pela necessidade de garantir produtividade adequada, segurança operacional, redução do esforço manual e compatibilidade com os espaços restritos típicos do ambiente urbano, em conformidade com os parâmetros técnicos do SINAPI, os Cadernos de Encargos da SUDECAP e as boas práticas de engenharia.

O equipamento é aplicável tanto em **regime de Custo Horário Produtivo (CHP)** quanto em **regime de Custo Horário Improdutivo (CHI)**, conforme caracterização das atividades efetivamente executadas ou da disponibilidade operacional exigida, nos termos da metodologia SINAPI e das orientações da FISCALIZAÇÃO.

#### 16.1.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, OPERACIONAIS E FUNCIONAIS

A retroescavadeira deverá apresentar, no mínimo, as seguintes características técnicas:

- Equipamento montado sobre chassi automotriz com rodas pneumáticas;
- Sistema de tração integral 4x4, garantindo desempenho adequado em solos úmidos, irregulares ou com baixa capacidade de suporte;
- Motor a diesel, com potência líquida mínima de **72 HP**, compatível com operação contínua em regime urbano;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- Peso operacional mínimo de **7.140 kg**, assegurando estabilidade durante as operações de escavação e carga;
- Carregadeira frontal equipada com caçamba com capacidade mínima de **0,79 m³**, destinada à carga e movimentação de materiais;
- Conjunto traseiro de retroescavação com caçamba de capacidade mínima de **0,18 m³**;
- Profundidade máxima de escavação mínima de **4,50 m**, compatível com intervenções em dispositivos de drenagem urbana;
- Sistema hidráulico dimensionado para operação simultânea dos implementos, com comandos precisos e seguros;
- Cabine ou posto de operação com dispositivos de segurança, ergonomia adequada e proteção ao operador, conforme normas vigentes;
- Equipamentos de iluminação, sinalização e advertência compatíveis com operação em vias públicas.

O equipamento deverá apresentar condições mecânicas, hidráulicas e estruturais adequadas, sendo vedada a utilização de máquinas com vazamentos, folgas excessivas, instabilidade operacional ou falhas que comprometam a segurança, a produtividade ou a integridade das estruturas existentes.

### 16.1.2 CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO E USO ADMISSÍVEL

A retroescavadeira deverá ser operada exclusivamente por profissional devidamente habilitado e capacitado, observando-se:

- As recomendações do fabricante;
- As Normas Regulamentadoras aplicáveis, em especial a NR-01 e a NR-18;
- As orientações da FISCALIZAÇÃO;
- As condições específicas do local de intervenção.

É vedada a utilização do equipamento para finalidades diversas daquelas previstas neste Memorial, bem como sua operação em condições que possam comprometer a segurança dos trabalhadores, do público, das redes de infraestrutura urbana existentes ou do patrimônio público e privado.

O serviço correspondente ao uso da retroescavadeira compreende todas as operações necessárias à sua efetiva produção, incluindo, mas não se limitando a:

- Mobilização do equipamento até a frente de serviço;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- Posicionamento adequado para execução das atividades;
- Operação contínua e produtiva nas atividades previstas;
- Pequenos deslocamentos internos entre frentes de trabalho;
- Apoio a serviços complementares de escavação, carga e movimentação de materiais;
- Manutenção operacional básica durante o período de uso.

O fornecimento do equipamento inclui operador, manutenção preventiva e corretiva, lubrificantes, peças de desgaste normal e demais insumos necessários ao seu pleno funcionamento, excetuando-se o combustível, quando assim previsto em planilha específica.

### 16.1.3 CARACTERIZAÇÃO DE CHP E CHI

#### 16.1.3.1 CUSTO HORÁRIO PRODUTIVO – CHP

Considera-se como **CHP** o período em que o equipamento estiver:

- Ligado;
- Em operação efetiva;
- Executando serviços produtivos autorizados;
- Produzindo resultados diretamente relacionados às atividades previstas em contrato.

Não serão computadas como CHP as horas de paralisação por falhas mecânicas, tempos de espera por interferências externas, improdutividades, deslocamentos externos não autorizados ou operações realizadas sem autorização da FISCALIZAÇÃO.

#### 16.1.3.2 CUSTO HORÁRIO IMPRODUTIVO – CHI

Considera-se como **CHI** o período em que o equipamento permanecer disponível no canteiro ou frente de serviço, em condições operacionais plenas, com operador à disposição, sem produção efetiva, em razão de condicionantes técnicas, operacionais, administrativas ou externas, tais como:

- Aguardar liberação da FISCALIZAÇÃO;
- Aguardar conclusão de serviços predecessores;
- Aguardar remoção manual prévia de interferências;
- Aguardar sinalização viária, interdições ou liberações de tráfego;
- Aguardar definição operacional ou logística;
- Aguardar condições climáticas adequadas;



## PREFEITURA DE OURO PRETO

- Realizar manobras, posicionamentos ou ajustes preparatórios.

Não será caracterizado CHI para equipamentos paralisados por falha mecânica, ausência de operador ou deficiência de manutenção imputável à CONTRATADA.

### 16.1.4 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por hora efetiva, conforme a caracterização:

- **CHP**: horas de operação produtiva;
- **CHI**: horas de disponibilidade improdutiva.

Somente serão consideradas para medição as horas devidamente:

- Autorizadas ou validadas pela FISCALIZAÇÃO;
- Registradas no Boletim Diário de Obras (BDO) ou instrumento equivalente;
- Com indicação clara de horário, local e natureza da atividade ou da improdutividade.

### 16.1.5 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO

O serviço será considerado aceito desde que:

- O equipamento atenda integralmente às especificações técnicas;
- Esteja em condições adequadas de funcionamento e segurança;
- Seja operado de forma compatível com as atividades autorizadas;
- As horas medidas estejam corretamente registradas e justificadas;
- Haja concordância da FISCALIZAÇÃO.

Qualquer não conformidade implicará glosa das horas correspondentes, sem prejuízo das demais sanções contratuais cabíveis.

### 16.1.6 REFERÊNCIAS LEGAIS, NORMATIVAS E TÉCNICAS

- SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil:
  - Código 5875 – Retroescavadeira – CHP;
  - Código 5877 – Retroescavadeira – CHI;
- Metodologia SINAPI para definição e medição de CHP e CHI;
- Caderno de Encargos da SUDECAP – Capítulo de Equipamentos;
- Normas Regulamentadoras do MTE:
  - NR-01 – Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- NR-12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos;
- NR-18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
- Normas técnicas da ABNT aplicáveis a máquinas e equipamentos de movimentação de terra;
- Recomendações técnicas do fabricante do equipamento;
- Demais legislações, normas e orientações técnicas vigentes aplicáveis.

### **16.2 CAMINHÃO CARROCERIA, CARGA ÚTIL MÁXIMA 7.200 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,50 M, POTÊNCIA 190 CV – H (PERÍODO DIURNO)**

O caminhão tipo carroceria constitui equipamento de apoio logístico essencial à execução dos serviços previstos neste objeto, sendo destinado ao transporte interno, à movimentação controlada e ao apoio operacional às atividades de conservação, manutenção, demolições, remoções, recomposições e demais intervenções associadas à infraestrutura urbana e à drenagem pluvial.

Sua utilização destina-se ao deslocamento de materiais, insumos, equipamentos leves, ferramentas, resíduos provenientes de demolições, elementos removidos, peças pré-moldadas, dispositivos auxiliares e demais componentes necessários à execução dos serviços, em especial em frentes de trabalho urbanas, vias públicas, áreas pavimentadas ou não pavimentadas e canteiros lineares.

O emprego deste equipamento justifica-se pela necessidade de garantir logística adequada, continuidade operacional das frentes de serviço, organização do canteiro e suporte eficiente às atividades principais, em conformidade com os Cadernos de Encargos da SUDECAP, as composições de custos aplicáveis e as boas práticas de engenharia.

#### **16.2.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, OPERACIONAIS E FUNCIONAIS**

O caminhão carroceria deverá apresentar, no mínimo, as seguintes características técnicas:

- veículo automotor do tipo caminhão, com carroceria aberta ou compatível com o transporte dos materiais previstos;
- carga útil máxima mínima de **7.200 kg**;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- distância entre eixos de **4,50 m**, assegurando estabilidade e manobrabilidade em ambiente urbano;
- motor com potência mínima de **190 CV**, compatível com operação contínua em regime diurno;
- sistema de freios, suspensão e direção em perfeitas condições de funcionamento;
- pneus em bom estado de conservação, adequados ao tipo de via e carga transportada;
- equipamentos obrigatórios de sinalização, iluminação e segurança, conforme legislação vigente.

É vedada a utilização de veículos que apresentem falhas mecânicas, vazamentos, pneus em mau estado, sistemas de segurança inoperantes ou quaisquer condições que comprometam a segurança, a eficiência do transporte ou a integridade das vias e do entorno.

### 16.2.2 CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO E USO ADMISSÍVEL

O caminhão deverá ser operado exclusivamente por condutor devidamente habilitado, observando-se:

- a legislação de trânsito vigente;
- as Normas Regulamentadoras aplicáveis;
- as orientações da FISCALIZAÇÃO;
- as condições específicas das frentes de serviço.

É vedada a utilização do equipamento para transporte externo não autorizado, desvio de finalidade ou execução de atividades estranhas ao objeto contratual.

O carregamento deverá respeitar rigorosamente os limites de carga útil do veículo, sendo proibido o transporte com sobrecarga, distribuição inadequada do peso ou acondicionamento inseguro dos materiais.

O serviço correspondente ao uso do caminhão carroceria compreende todas as operações necessárias à sua efetiva disponibilização e utilização, incluindo, mas não se limitando a:

- mobilização do veículo até a frente de serviço;
- carregamento e descarregamento de materiais, quando compatível com a natureza do equipamento;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- transporte interno entre frentes de trabalho, canteiro, áreas de apoio e locais de estocagem provisória;
- pequenos deslocamentos operacionais necessários à execução dos serviços;
- permanência do veículo à disposição das atividades autorizadas.

O fornecimento do caminhão inclui motorista, manutenção preventiva e corretiva, lubrificantes, peças de desgaste normal e demais insumos necessários ao pleno funcionamento do veículo, **excetuando-se o combustível**, quando previsto como item específico na planilha orçamentária.

### 16.2.3 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por **hora efetivamente trabalhada (H)**, considerando o período em que o caminhão estiver:

- disponível na frente de serviço;
- em operação ou à disposição das atividades autorizadas;
- atendendo às demandas logísticas vinculadas ao objeto contratual.

Somente serão consideradas para medição as horas:

- previamente autorizadas ou validadas pela FISCALIZAÇÃO;
- devidamente registradas no Boletim Diário de Obras (BDO) ou instrumento equivalente;
- com indicação clara de data, horário, local e tipo de atividade executada.

Não serão medidas horas correspondentes a paralisações por falha mecânica, ausência de motorista ou deficiência de manutenção imputável à CONTRATADA.

### 16.2.4 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO

O serviço será considerado aceito desde que:

- o veículo atenda integralmente às especificações técnicas;
- esteja em condições adequadas de funcionamento e segurança;
- seja operado em conformidade com as atividades autorizadas;
- as horas medidas estejam corretamente registradas e justificadas;
- haja concordância da FISCALIZAÇÃO.

Qualquer não conformidade implicará glosa das horas correspondentes, sem prejuízo das demais sanções contratuais cabíveis.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 16.2.5 REFERÊNCIAS LEGAIS, NORMATIVAS E TÉCNICAS

- SUDECAP – Código **50.10.68** – Caminhão Carroceria;
- Caderno de Encargos da SUDECAP – Capítulo de Equipamentos;
- Legislação de Trânsito vigente;
- Normas Regulamentadoras do MTE aplicáveis;
- Normas técnicas da ABNT aplicáveis a veículos de transporte rodoviário;
- Orientações da FISCALIZAÇÃO.

### 16.3 CAMINHÃO BASCULANTE 10 M<sup>3</sup>, TRUCADO, CABINE SIMPLES, PBT 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁX. 15.935 KG, POTÊNCIA 230 CV, INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA – CHI E CHP (PERÍODO DIURNO)

O caminhão basculante com capacidade nominal de 10 m<sup>3</sup> tem por finalidade a execução de serviços de transporte interno, apoio logístico e movimentação de materiais inerentes às atividades de conservação, limpeza, manutenção, recomposição e adequação funcional da infraestrutura urbana, em especial aquelas relacionadas à drenagem pluvial, pavimentação e demolições controladas.

O equipamento é destinado ao transporte de solos, sedimentos, resíduos de limpeza de dispositivos de drenagem, entulhos provenientes de demolições, agregados, materiais granulares e demais insumos necessários à execução dos serviços, operando de forma integrada às frentes de escavação, demolição, recomposição e limpeza mecanizada ou manual.

Sua utilização é indicada em ambientes urbanos consolidados, vias públicas, áreas pavimentadas ou não pavimentadas e frentes de serviço com necessidade de elevada capacidade de carga, robustez estrutural, estabilidade operacional e compatibilidade com ciclos repetitivos de carga, transporte e descarga, em conformidade com os parâmetros técnicos do SINAPI, os Cadernos de Encargos da SUDECAP e as boas práticas de engenharia.

O equipamento é aplicável tanto em regime de **Custo Horário Produtivo (CHP)** quanto em regime de **Custo Horário Improdutivo (CHI)**, conforme caracterização das atividades efetivamente executadas ou da disponibilidade operacional exigida, nos termos da metodologia SINAPI e das orientações da FISCALIZAÇÃO.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 16.3.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, OPERACIONAIS E FUNCIONAIS

O caminhão basculante deverá apresentar, no mínimo, as seguintes características técnicas:

- veículo do tipo trucado, com três eixos e cabine simples;
- peso bruto total (PBT) mínimo de 23.000 kg;
- carga útil máxima mínima de 15.935 kg;
- caçamba metálica basculante com capacidade nominal de 10 m<sup>3</sup>, em perfeito estado estrutural;
- distância entre eixos mínima de 4,80 m, garantindo estabilidade em operação;
- motor a diesel com potência mínima de 230 CV, compatível com operação contínua em regime urbano;
- sistema hidráulico de basculamento em perfeito funcionamento, sem vazamentos ou falhas;
- sistema de freios, suspensão e direção compatíveis com a carga transportada;
- equipamentos de iluminação, sinalização, advertência e segurança exigidos para circulação e operação em vias públicas.

É vedada a utilização de veículos com deformações estruturais, trincas na caçamba, vazamentos hidráulicos, falhas mecânicas recorrentes ou quaisquer condições que comprometam a segurança, a produtividade ou o patrimônio público e privado.

### 16.3.2 CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO E USO ADMISSÍVEL

O caminhão basculante deverá ser operado exclusivamente por motorista devidamente habilitado, observando-se:

- as recomendações do fabricante;
- as Normas Regulamentadoras aplicáveis, em especial NR-01, NR-12 e NR-18;
- as normas de trânsito vigentes;
- as orientações da FISCALIZAÇÃO;
- as condições específicas de cada frente de serviço.

É vedada a utilização do equipamento para transporte externo não previsto, deslocamentos não autorizados, sobrecarga da caçamba, operação em condições inseguras ou uso incompatível com as atividades definidas neste Memorial.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

O serviço correspondente ao uso do caminhão basculante compreende todas as operações necessárias à sua efetiva utilização, incluindo, mas não se limitando a:

- mobilização do veículo até a frente de serviço;
- posicionamento para carga junto às frentes de escavação, demolição ou limpeza;
- transporte interno de materiais entre pontos definidos pela FISCALIZAÇÃO;
- descarga controlada por basculamento;
- pequenos deslocamentos internos entre frentes de trabalho;
- manutenção operacional básica durante o período de uso.

O fornecimento do equipamento inclui motorista, manutenção preventiva e corretiva, lubrificantes, peças de desgaste normal e demais insumos necessários ao seu pleno funcionamento, **excetuando-se o combustível**, quando assim previsto em item específico da planilha.

### 16.3.3 CARACTERIZAÇÃO DE CHP E CHI

#### 16.3.3.1 CUSTO HORÁRIO PRODUTIVO – CHP

Considera-se como CHP o período em que o caminhão estiver:

- ligado e em operação efetiva;
- realizando transporte autorizado de materiais;
- executando ciclos produtivos de carga, deslocamento e descarga;
- produzindo resultados diretamente vinculados às atividades previstas em contrato.

Não serão computadas como CHP horas de paralisação por falhas mecânicas, improdutividades, esperas não autorizadas, deslocamentos externos indevidos ou operações sem autorização da FISCALIZAÇÃO.

#### 16.3.3.2 CUSTO HORÁRIO IMPRODUTIVO – CHI

Considera-se como CHI o período em que o equipamento permanecer disponível, em condições operacionais plenas, com motorista à disposição, sem produção efetiva, em razão de condicionantes técnicas, operacionais ou administrativas, tais como:

- aguardo de liberação da FISCALIZAÇÃO;
- aguardo de conclusão de serviços predecessores;
- aguardo de carga ou descarga;



## PREFEITURA DE OURO PRETO

- aguardo de condições climáticas adequadas;
- manobras, posicionamentos ou ajustes preparatórios.

Não será caracterizado CHI para equipamentos paralisados por falha mecânica, ausência de motorista ou deficiência de manutenção imputável à CONTRATADA.

### 16.3.4 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por **hora efetiva (H)**, conforme a caracterização:

- CHP – horas de operação produtiva;
- CHI – horas de disponibilidade improdutiva.

Somente serão consideradas para medição as horas devidamente:

- autorizadas ou validadas pela FISCALIZAÇÃO;
- registradas no Boletim Diário de Obras (BDO) ou instrumento equivalente;
- identificadas quanto ao local, período e natureza da atividade ou da improdutividade.

### 16.3.5 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO

O serviço será considerado aceito desde que:

- o equipamento atenda integralmente às especificações técnicas;
- esteja em condições adequadas de funcionamento e segurança;
- seja operado de forma compatível com as atividades autorizadas;
- as horas medidas estejam corretamente registradas e justificadas;
- haja concordância expressa da FISCALIZAÇÃO.

Horas executadas em desconformidade estarão sujeitas à glosa, sem prejuízo das sanções contratuais cabíveis.

### 16.3.6 REFERÊNCIAS LEGAIS, NORMATIVAS E TÉCNICAS

- SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil:
  - Código 91386 – Caminhão basculante 10 m<sup>3</sup> – CHP;
  - Código 91387 – Caminhão basculante 10 m<sup>3</sup> – CHI;
- Metodologia SINAPI para definição e medição de CHP e CHI;
- Caderno de Encargos da SUDECAP – Capítulo de Equipamentos;
- Normas Regulamentadoras do MTE: NR-01, NR-12 e NR-18;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- Normas técnicas da ABNT aplicáveis a veículos e equipamentos de transporte;
- Recomendações técnicas do fabricante;
- Demais normas e orientações técnicas vigentes aplicáveis.

### 16.4 LOCAÇÃO DE VEÍCULO UTILITÁRIO 4 PORTAS E 7 LUGARES, COM SEGURO, SEM COMBUSTÍVEL

A locação de veículo utilitário com quatro portas e capacidade para sete ocupantes tem por finalidade prover apoio logístico, operacional e administrativo contínuo às atividades desenvolvidas no âmbito deste contrato, assegurando mobilidade, integração e eficiência na articulação entre frentes de serviço, equipes técnicas, fiscalização, canteiros, depósitos, áreas de apoio e pontos de intervenção distribuídos no território urbano.

O veículo enquadra-se como **recurso de suporte operacional**, indispensável à adequada gestão das atividades de campo, não se caracterizando como equipamento produtivo de obra pesada, mas como meio essencial para viabilizar deslocamentos técnicos, supervisão permanente, transporte de pessoal, ferramentas leves, equipamentos portáteis, documentos operacionais e insumos de pequeno porte necessários ao pleno desenvolvimento dos serviços contratados.

Sua utilização contribui diretamente para a continuidade operacional, para a redução de improdutividades, para a resposta rápida a demandas emergenciais e para a adequada coordenação das equipes envolvidas, sendo considerado insumo inerente à execução do objeto.

#### 16.4.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E FUNCIONAIS

O veículo objeto da locação deverá atender, no mínimo, às seguintes características técnicas e funcionais:

- veículo utilitário, tipo van leve, SUV ou equivalente, com quatro portas e capacidade mínima para sete ocupantes, incluindo o motorista;
- motorização compatível com uso urbano contínuo e deslocamentos frequentes;
- direção hidráulica ou elétrica;
- sistema de freios em perfeito estado de funcionamento;
- sistema de iluminação, sinalização e equipamentos obrigatórios conforme o Código de Trânsito Brasileiro – CTB;
- cintos de segurança para todos os ocupantes;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- condições adequadas de conforto, segurança e dirigibilidade;
- estado geral de conservação compatível com uso institucional e técnico.

O veículo deverá estar devidamente licenciado, emplacado e apto à circulação em vias públicas urbanas e rodoviárias, sem qualquer restrição administrativa ou legal.

### 16.4.2 SEGURO E REGULARIDADE LEGAL

A locação deverá obrigatoriamente incluir **seguro total do veículo**, vigente durante todo o período contratado, contemplando, no mínimo:

- cobertura contra danos materiais;
- cobertura contra danos corporais;
- responsabilidade civil contra terceiros;
- cobertura contra roubo e furto.

Compete integralmente à CONTRATADA:

- manter o seguro ativo e válido durante toda a locação;
- arcar com franquias, sinistros, indenizações, taxas, multas ou quaisquer custos decorrentes de acidentes, avarias, furtos ou roubos;
- garantir a plena regularidade documental do veículo junto aos órgãos de trânsito.

A ausência, insuficiência ou irregularidade de seguro ou documentação ensejará a imediata rejeição do veículo pela FISCALIZAÇÃO, sem direito a medição.

### 16.4.3 CONDIÇÕES DE DISPONIBILIZAÇÃO E USO

O veículo deverá permanecer disponível durante todo o período de locação, observando-se cumulativamente:

- uso exclusivo a serviço do contrato;
- disponibilidade contínua, conforme demanda operacional;
- substituição imediata em caso de falha mecânica, acidente, sinistro ou qualquer condição que impeça o uso regular;
- manutenção das condições de segurança, conforto e funcionamento.

É vedada a utilização do veículo para fins estranhos ao objeto contratual ou em desacordo com as orientações da FISCALIZAÇÃO.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 16.4.4 MANUTENÇÃO E RESPONSABILIDADES DA CONTRATADA

Compete integralmente à CONTRATADA, sem ônus adicional:

- manutenção preventiva e corretiva do veículo;
- revisões periódicas conforme plano do fabricante;
- substituição de pneus, peças e componentes;
- regularização documental e pagamento de taxas obrigatórias;
- reposição imediata do veículo sempre que necessário.

O **combustível não está incluído** neste item, devendo ser medido e pago separadamente conforme item específico da planilha orçamentária.

O serviço de locação compreende todas as operações necessárias à sua plena execução, incluindo:

- disponibilização do veículo em condições operacionais;
- manutenção contínua durante o período contratado;
- substituição imediata em caso de indisponibilidade;
- retirada do veículo ao término do período de locação.

Todos os custos diretos e indiretos, exceto combustível, estão integralmente incluídos no preço unitário mensal.

### 16.4.5 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por **mês de locação efetiva**, considerando cada veículo disponibilizado, em uso e em condições regulares de operação, conforme autorizado e atestado pela FISCALIZAÇÃO.

Não serão medidos períodos em que o veículo estiver:

- inoperante;
- fora de uso por falhas imputáveis à CONTRATADA;
- em desacordo com as especificações técnicas, legais ou contratuais.

### 16.4.6 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO

O serviço será considerado aceito desde que, cumulativamente:

- o veículo atenda às características técnicas especificadas;
- apresente condições adequadas de uso, segurança e conforto;
- possua seguro vigente e documentação regular;
- permaneça disponível durante todo o período medido.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

Qualquer não conformidade implicará substituição imediata do veículo, sem ônus adicional à CONTRATANTE.

### 16.4.7 REFERÊNCIAS LEGAIS, NORMATIVAS E TÉCNICAS

- Caderno de Encargos da SUDECAP – Capítulo de Equipamentos;
- Código de Trânsito Brasileiro – Lei nº 9.503/1997;
- Normas de segurança veicular aplicáveis;
- Orientações da FISCALIZAÇÃO;
- Demais legislações, normas técnicas e administrativas vigentes pertinentes.

### 16.5 LOCAÇÃO DE VEÍCULO TIPO PICAPE LEVE, COM SEGURO, SEM COMBUSTÍVEL

A locação de veículo tipo picape leve tem por finalidade prover apoio logístico, operacional e técnico às frentes de serviço responsáveis pela execução das atividades previstas neste contrato, assegurando mobilidade, agilidade e suporte contínuo às equipes de campo, à supervisão técnica, à fiscalização e ao transporte de ferramentas, equipamentos portáteis e materiais de pequeno porte.

O veículo enquadra-se como **recurso de apoio operacional**, indispensável à adequada condução das atividades em ambiente urbano, especialmente em áreas com múltiplas frentes de serviço, acessos restritos, necessidade de deslocamentos frequentes e suporte permanente às operações de manutenção, conservação e recomposição de dispositivos de infraestrutura urbana.

Sua utilização contribui diretamente para a continuidade dos serviços, para a redução de tempos improdutivos, para a resposta rápida a demandas operacionais e para a integração entre equipes, não se caracterizando como equipamento produtivo pesado, mas como meio essencial de suporte à execução do objeto.

#### 16.5.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E FUNCIONAIS

O veículo objeto da locação deverá atender, no mínimo, às seguintes características técnicas e funcionais:

- veículo utilitário tipo picape leve;
- cabine simples ou dupla, conforme disponibilidade do mercado;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- capacidade de carga compatível com a categoria, mínima aproximada de 650 kg;
- caçamba em condições adequadas para transporte de ferramentas, equipamentos portáteis e materiais leves;
- motorização compatível com uso urbano contínuo e deslocamentos frequentes;
- direção hidráulica ou elétrica;
- sistema de freios em perfeito estado de funcionamento;
- sistema de iluminação, sinalização e equipamentos obrigatórios conforme o Código de Trânsito Brasileiro – CTB;
- condições adequadas de segurança, estabilidade e dirigibilidade.

O veículo deverá apresentar bom estado geral de conservação, limpeza e funcionamento, estando devidamente licenciado, emplacado e apto à circulação em vias públicas urbanas e rodoviárias, sem qualquer restrição administrativa ou legal.

### 16.5.2 8.7.2 SEGURO E REGULARIDADE LEGAL

A locação deverá obrigatoriamente incluir **seguro total do veículo**, vigente durante todo o período contratado, contemplando, no mínimo:

- cobertura contra danos materiais;
- cobertura contra danos corporais;
- responsabilidade civil contra terceiros;
- cobertura contra roubo e furto.

Compete integralmente à CONTRATADA:

- manter o seguro ativo e válido durante toda a locação;
- arcar com franquias, sinistros, indenizações, taxas, multas ou quaisquer custos decorrentes de acidentes, avarias, furtos ou roubos;
- assegurar a plena regularidade documental do veículo junto aos órgãos de trânsito.

A inexistência, irregularidade ou insuficiência de seguro ou documentação ensejará a rejeição imediata do veículo pela FISCALIZAÇÃO, sem direito a medição.

### 16.5.3 CONDIÇÕES DE DISPONIBILIZAÇÃO E USO

O veículo deverá permanecer disponível durante todo o período de locação, observando-se cumulativamente:

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- uso exclusivo a serviço do contrato;
- disponibilidade contínua, conforme demanda operacional;
- substituição imediata em caso de falha mecânica, acidente, sinistro ou indisponibilidade;
- manutenção permanente das condições de segurança e funcionamento.

É vedada a utilização do veículo para fins estranhos ao objeto contratual ou em desacordo com as orientações da FISCALIZAÇÃO.

### 16.5.4 MANUTENÇÃO E RESPONSABILIDADES DA CONTRATADA

Compete integralmente à CONTRATADA, sem qualquer ônus adicional:

- manutenção preventiva e corretiva do veículo;
- revisões periódicas conforme plano do fabricante;
- substituição de pneus, peças e componentes;
- regularização documental e pagamento de taxas obrigatórias;
- substituição imediata do veículo sempre que necessário.

O **combustível não está incluído** neste item, devendo ser medido e pago separadamente conforme item específico da planilha orçamentária.

O serviço de locação compreende todas as operações necessárias à sua plena execução, incluindo:

- disponibilização do veículo em condições operacionais;
- manutenção contínua durante o período contratado;
- substituição imediata em caso de indisponibilidade;
- retirada do veículo ao término do período de locação.

Todos os custos diretos e indiretos, excetuado o combustível, estão integralmente incluídos no preço unitário mensal.

### 16.5.5 8.7.6 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por **mês de locação efetiva**, considerando cada veículo disponibilizado, em uso e em condições regulares de operação, conforme autorizado e atestado pela FISCALIZAÇÃO.

Não serão medidos períodos em que o veículo estiver:

- inoperante;
- fora de uso por falhas imputáveis à CONTRATADA;



## PREFEITURA DE OURO PRETO

- em desacordo com as especificações técnicas, legais ou contratuais.

### 16.5.6 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO

O serviço será considerado aceito desde que, cumulativamente:

- o veículo atenda às características técnicas especificadas;
- apresente condições adequadas de uso, segurança e funcionamento;
- possua seguro vigente e documentação regular;
- permaneça disponível durante todo o período medido.

Qualquer não conformidade implicará substituição imediata do veículo, sem ônus adicional à CONTRATANTE.

### 16.5.7 REFERÊNCIAS LEGAIS, NORMATIVAS E TÉCNICAS

- Caderno de Encargos da SUDECAP – Capítulo de Equipamentos;
- Código de Trânsito Brasileiro – Lei nº 9.503/1997;
- Normas de segurança veicular aplicáveis;
- Orientações da FISCALIZAÇÃO;
- Demais legislações, normas técnicas e administrativas vigentes pertinentes.

### 16.6 CAMINHONETE COM MOTOR A DIESEL, POTÊNCIA 180 CV, CABINE DUPLA, TRAÇÃO 4×4 – MATERIAIS NA OPERAÇÃO (MEDIÇÃO POR HORA)

A utilização de caminhonete com motor a diesel, cabine dupla e tração 4×4 tem por finalidade prover apoio operacional, técnico e logístico às frentes de serviço responsáveis pela execução das atividades previstas neste contrato, assegurando mobilidade, robustez operacional e capacidade de deslocamento em condições variadas de terreno e tráfego urbano.

O equipamento destina-se ao transporte de equipes técnicas, fiscalização, supervisão, ferramentas, equipamentos portáteis, materiais de pequeno e médio porte, bem como ao apoio direto às atividades de campo em áreas com acesso restrito, vias não pavimentadas, locais com baixa capacidade de suporte do solo ou sujeitos à presença de umidade, lama e irregularidades superficiais.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

Trata-se de recurso de apoio essencial à execução do objeto, especialmente em intervenções distribuídas ao longo da malha urbana, em frentes simultâneas e em condições operacionais que exigem confiabilidade mecânica, tração integral e capacidade de resposta rápida às demandas de campo.

### 16.6.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, OPERACIONAIS E FUNCIONAIS

A caminhonete deverá atender, no mínimo, às seguintes características técnicas:

- veículo automotor utilitário tipo caminhonete;
- cabine dupla, permitindo transporte simultâneo de equipe técnica;
- tração integral 4×4, assegurando desempenho adequado em solos irregulares, úmidos ou com baixa capacidade de suporte;
- motor a diesel, com potência mínima de **180 CV**, compatível com operação contínua e transporte de carga;
- capacidade de carga compatível com a categoria;
- caçamba metálica ou equivalente, em condições adequadas para transporte de materiais;
- sistema de freios, suspensão e direção compatíveis com uso severo urbano e periurbano;
- sistema de iluminação, sinalização e equipamentos obrigatórios conforme o Código de Trânsito Brasileiro – CTB;
- condições adequadas de estabilidade, dirigibilidade e segurança.

O veículo deverá apresentar bom estado geral de conservação, limpeza e funcionamento, sendo vedada a utilização de veículos com falhas mecânicas, vazamentos, instabilidade operacional ou quaisquer condições que comprometam a segurança ou a confiabilidade do serviço.

### 16.6.2 CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO E USO ADMISSÍVEL

A caminhonete deverá ser utilizada exclusivamente a serviço do contrato, observando-se:

- operação por condutor devidamente habilitado;
- respeito às recomendações do fabricante;
- observância às normas de trânsito e de segurança aplicáveis;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- atendimento às orientações da FISCALIZAÇÃO;
- compatibilidade entre o uso do veículo e as condições do local de intervenção.

É vedada a utilização do veículo para finalidades estranhas ao objeto contratual ou em condições que comprometam a segurança dos trabalhadores, de terceiros ou do patrimônio público e privado.

O serviço correspondente ao uso da caminhonete compreende todas as operações necessárias à sua efetiva utilização, incluindo, mas não se limitando a:

- disponibilização do veículo na frente de serviço;
- operação contínua durante o período autorizado;
- pequenos deslocamentos internos entre frentes de trabalho;
- apoio logístico e operacional às atividades de campo;
- transporte de pessoal, ferramentas e materiais compatíveis com a categoria do veículo.

Estão incluídos no preço unitário horário todos os custos relativos à operação do veículo, **inclusive os materiais na operação**, conforme composição de referência do SINAPI, tais como:

- combustível;
- lubrificantes;
- manutenção operacional básica;
- desgaste normal de componentes.

### 16.6.3 RESPONSABILIDADES DA CONTRATADA

Compete integralmente à CONTRATADA:

- fornecer veículo em perfeitas condições mecânicas e operacionais;
- manter manutenção preventiva e corretiva em dia;
- garantir a regularidade documental do veículo;
- providenciar substituição imediata em caso de falha ou indisponibilidade;
- assegurar que a operação não gere riscos ao entorno ou às frentes de serviço.

Quaisquer paralisações decorrentes de falhas mecânicas, ausência de condutor ou deficiência de manutenção imputáveis à CONTRATADA não serão passíveis de medição.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 16.6.4 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por **hora efetiva de utilização (H)**, considerando exclusivamente o período em que o veículo estiver:

- disponível e operacional;
- autorizado pela FISCALIZAÇÃO;
- efetivamente empregado a serviço do contrato.

Somente serão consideradas para medição as horas devidamente:

- registradas no Boletim Diário de Obras (BDO) ou instrumento equivalente;
- identificadas quanto ao local e natureza da atividade;
- validadas pela FISCALIZAÇÃO.

### 16.6.5 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO

O serviço será considerado aceito desde que:

- o veículo atenda às especificações técnicas;
- esteja em condições adequadas de segurança e funcionamento;
- seja utilizado estritamente a serviço do contrato;
- as horas medidas estejam corretamente registradas e justificadas;
- haja concordância expressa da FISCALIZAÇÃO.

Qualquer não conformidade implicará glosa das horas correspondentes, sem prejuízo das demais sanções contratuais cabíveis.

### 16.6.6 REFERÊNCIAS LEGAIS, NORMATIVAS E TÉCNICAS

- SINAPI – Código 92137 – Caminhonete diesel – materiais na operação;
- Metodologia SINAPI para composição e medição de custos horários;
- Código de Trânsito Brasileiro – Lei nº 9.503/1997;
- Caderno de Encargos da SUDECAP – Capítulo de Equipamentos;
- Normas Regulamentadoras aplicáveis;
- Orientações da FISCALIZAÇÃO;
- Demais normas e legislações técnicas vigentes pertinentes.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### **16.7 CAMINHÃO BASCULANTE 6 M<sup>3</sup>, TOCO, PESO BRUTO TOTAL 16.000 KG, CARGA ÚTIL MÁX. 11.130 KG, POTÊNCIA 185 CV – CHI E CHP (PERÍODO DIURNO)**

O caminhão basculante tipo toco, com capacidade volumétrica nominal de 6 m<sup>3</sup>, tem por finalidade a execução de serviços de transporte, carga, descarga e movimentação de materiais necessários às atividades de conservação, limpeza, manutenção, recomposição e apoio operacional aos sistemas de drenagem pluvial urbana e às intervenções correlatas de infraestrutura viária.

O equipamento destina-se ao transporte de materiais terrosos, sedimentos, resíduos de drenagem, materiais demolidos, britas, solos, agregados e demais insumos compatíveis com sua capacidade técnica, sendo amplamente empregado no apoio às frentes de escavação, limpeza de dispositivos de drenagem, recomposição de valas, remoção de materiais excedentes e suprimento de insumos para execução dos serviços previstos neste contrato.

Sua utilização é particularmente indicada em ambiente urbano consolidado, vias públicas, áreas com restrições geométricas e frentes de serviço com necessidade de manobras frequentes, em razão de sua boa relação entre capacidade de carga, mobilidade, estabilidade operacional e compatibilidade com o sistema viário urbano.

O equipamento é aplicável tanto em regime de **Custo Horário Produtivo (CHP)** quanto de **Custo Horário Improdutivo (CHI)**, conforme caracterização das atividades efetivamente executadas ou da disponibilidade operacional exigida, nos termos da metodologia SINAPI e das orientações da FISCALIZAÇÃO.

#### **16.7.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, OPERACIONAIS E FUNCIONAIS**

O caminhão basculante deverá atender, no mínimo, às seguintes características técnicas:

- veículo automotor tipo caminhão basculante, configuração toco;
- peso bruto total mínimo de **16.000 kg**;
- carga útil máxima mínima de **11.130 kg**;
- distância entre eixos aproximada de **5,36 m**, compatível com circulação urbana;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- motor a diesel, com potência mínima de **185 CV**, adequado à operação contínua;
- caçamba metálica basculante com capacidade volumétrica nominal de **6 m³**;
- sistema hidráulico de basculamento em perfeito estado de funcionamento;
- sistema de freios, suspensão e direção compatíveis com transporte de carga em vias urbanas;
- pneus adequados ao tipo de operação e em bom estado de conservação;
- sistemas de iluminação, sinalização e advertência conforme o Código de Trânsito Brasileiro – CTB.

É vedada a utilização de veículos com vazamentos, folgas excessivas, falhas mecânicas, instabilidade operacional ou quaisquer condições que comprometam a segurança, a produtividade ou a integridade das vias e estruturas adjacentes.

### 16.7.2 CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO E USO ADMISSÍVEL

O caminhão basculante deverá ser operado exclusivamente por motorista devidamente habilitado, observando-se:

- as recomendações do fabricante;
- as normas de trânsito e segurança aplicáveis;
- as Normas Regulamentadoras pertinentes;
- as orientações da FISCALIZAÇÃO;
- as condições específicas de cada frente de serviço.

É vedada a sobrecarga do veículo, o transporte de materiais incompatíveis com sua capacidade técnica ou a utilização para fins estranhos ao objeto contratual.

O serviço correspondente ao uso do caminhão basculante compreende todas as operações necessárias à sua plena utilização, incluindo, mas não se limitando a:

- mobilização do veículo até a frente de serviço;
- posicionamento para carga e descarga;
- transporte interno entre frentes de trabalho;
- apoio às atividades de escavação, demolição, limpeza e recomposição;
- descarga controlada do material transportado;
- pequenos deslocamentos internos.

O fornecimento do equipamento inclui motorista, manutenção preventiva e corretiva, lubrificantes, peças de desgaste normal e demais insumos necessários ao seu

## PREFEITURA DE OURO PRETO

funcionamento, **excetuando-se o combustível**, quando assim previsto em item específico da planilha.

### 16.7.3 CARACTERIZAÇÃO DE CHP E CHI

#### 16.7.3.1 CUSTO HORÁRIO PRODUTIVO – CHP

Considera-se como CHP o período em que o equipamento estiver:

- ligado;
- em operação efetiva;
- executando serviços produtivos autorizados;
- produzindo resultados diretamente relacionados às atividades previstas em contrato.

Não serão computadas como CHP as horas de paralisação por falhas mecânicas, tempos de espera por interferências externas, improdutividades, deslocamentos externos não autorizados ou operações realizadas sem autorização da FISCALIZAÇÃO.

#### 16.7.3.2 CUSTO HORÁRIO IMPRODUTIVO – CHI

Considera-se como CHI o período em que o equipamento permanecer disponível no canteiro ou frente de serviço, em condições operacionais plenas, com motorista à disposição, sem produção efetiva, em razão de condicionantes técnicas, operacionais, administrativas ou externas, tais como:

- aguardar liberação da FISCALIZAÇÃO;
- aguardar conclusão de serviços predecessores;
- aguardar carregamento manual ou mecanizado;
- aguardar sinalização viária ou liberação de tráfego;
- aguardar condições climáticas adequadas;
- realizar manobras, posicionamentos ou ajustes preparatórios.

Não será caracterizado CHI para equipamentos paralisados por falha mecânica, ausência de motorista ou deficiência de manutenção imputável à CONTRATADA.

### 16.7.4 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por **hora efetiva**, conforme a caracterização:

- **CHP**: horas de operação produtiva;
- **CHI**: horas de disponibilidade improdutiva.



## PREFEITURA DE OURO PRETO

Somente serão consideradas para medição as horas devidamente:

- autorizadas ou validadas pela FISCALIZAÇÃO;
- registradas no Boletim Diário de Obras (BDO) ou instrumento equivalente;
- com indicação clara de horário, local e natureza da atividade ou da improdutividade.

### 16.7.5 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO

O serviço será considerado aceito desde que:

- o equipamento atenda integralmente às especificações técnicas;
- esteja em condições adequadas de funcionamento e segurança;
- seja operado de forma compatível com as atividades autorizadas;
- as horas medidas estejam corretamente registradas e justificadas;
- haja concordância formal da FISCALIZAÇÃO.

Qualquer não conformidade implicará glosa das horas correspondentes, sem prejuízo das demais sanções contratuais cabíveis.

### 16.7.6 REFERÊNCIAS LEGAIS, NORMATIVAS E TÉCNICAS

- SINAPI:
  - Código 67826 – Caminhão basculante 6 m<sup>3</sup> – CHP;
  - Código 67827 – Caminhão basculante 6 m<sup>3</sup> – CHI;
- Metodologia SINAPI para definição e medição de CHP e CHI;
- Caderno de Encargos da SUDECAP – Capítulo de Equipamentos;
- Código de Trânsito Brasileiro – Lei nº 9.503/1997;
- Normas Regulamentadoras aplicáveis;
- Normas técnicas da ABNT pertinentes;
- Recomendações do fabricante;
- Orientações da FISCALIZAÇÃO.

## 16.8 COMBUSTÍVEIS – GASOLINA

O item Combustíveis – Gasolina destina-se ao fornecimento de combustível automotivo necessário à operação de veículos leves, utilitários, equipamentos portáteis e

## PREFEITURA DE OURO PRETO

demais meios auxiliares que utilizem motor ciclo Otto, empregados no apoio logístico, operacional e administrativo às atividades previstas neste objeto de contratação.

Este item não se caracteriza como serviço, mas como **insumo de consumo**, sendo sua utilização condicionada à efetiva necessidade operacional, à compatibilidade com os equipamentos em uso e à validação da FISCALIZAÇÃO.

### 16.8.1 CARACTERIZAÇÃO DO INSUMO

O combustível fornecido deverá atender integralmente às especificações técnicas e legais vigentes, observando-se, no mínimo:

- gasolina automotiva conforme padrão estabelecido pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP;
- produto isento de adulterações, impurezas ou contaminantes;
- adequado ao uso em motores ciclo Otto de veículos leves, utilitários e equipamentos portáteis;
- compatível com as recomendações dos fabricantes dos veículos e equipamentos abastecidos.

É vedado o uso de combustível fora de especificação ou de procedência não comprovada.

### 16.8.2 CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO E UTILIZAÇÃO

O consumo de gasolina deverá observar rigorosamente as seguintes condições:

- utilização restrita a veículos e equipamentos vinculados ao contrato;
- abastecimento realizado de forma controlada e racional;
- vedação de uso para fins particulares ou estranhos ao objeto contratual;
- compatibilidade entre o combustível utilizado e o tipo de motor do equipamento.

A CONTRATADA será responsável por adotar mecanismos de controle de consumo, visando rastreabilidade, economicidade e coerência com as atividades executadas.

### 16.8.3 RESPONSABILIDADES DA CONTRATADA

Compete integralmente à CONTRATADA:

- garantir a qualidade e conformidade do combustível fornecido;
- prevenir contaminações durante armazenamento e manuseio;
- adotar procedimentos seguros de abastecimento;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- evitar desperdícios e usos indevidos;
- apresentar, quando solicitado, registros de consumo compatíveis com as frentes de serviço em operação.

Quaisquer danos mecânicos decorrentes do uso de combustível fora de especificação serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA.

O fornecimento do combustível compreende todas as operações necessárias à sua disponibilização para uso, incluindo:

- aquisição do combustível conforme especificação;
- transporte até o local de abastecimento, quando aplicável;
- abastecimento dos veículos e equipamentos autorizados;
- controle mínimo de volumes consumidos.

Todos os custos diretos e indiretos relacionados ao fornecimento da gasolina estão incluídos no preço unitário, não sendo devidos pagamentos adicionais.

### 16.8.4 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por **litro (L)** de gasolina efetivamente consumido, conforme:

- registros de abastecimento;
- controle operacional apresentado pela CONTRATADA;
- validação e aceite da FISCALIZAÇÃO.

Não serão medidos volumes não comprovados, incompatíveis com as atividades executadas ou destinados a usos não autorizados.

### 16.8.5 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO

O insumo será considerado aceito desde que:

- atenda às especificações técnicas e legais vigentes;
- seja utilizado exclusivamente a serviço do contrato;
- apresente compatibilidade com os equipamentos abastecidos;
- os volumes medidos estejam devidamente justificados e validados.

Qualquer não conformidade poderá resultar em glosa dos volumes correspondentes, sem prejuízo das demais sanções cabíveis.

### 16.8.6 REFERÊNCIAS LEGAIS, NORMATIVAS E TÉCNICAS

- Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- Legislação federal aplicável a combustíveis automotivos;
- Recomendações dos fabricantes dos veículos e equipamentos;
- Caderno de Encargos da SUDECAP – Capítulo de Insumos e Equipamentos;
- Orientações da FISCALIZAÇÃO;
- Demais normas técnicas e legais vigentes pertinentes.

### 16.9 GERADOR PORTÁTIL MONOFÁSICO, POTÊNCIA 5.500 VA, MOTOR A GASOLINA – CHP (PERÍODO DIURNO)

O gerador portátil monofásico tem por finalidade prover **fonte autônoma e temporária de energia elétrica** para atendimento às necessidades operacionais das frentes de serviço vinculadas à execução dos trabalhos previstos neste objeto de contratação, especialmente em locais desprovidos de rede elétrica disponível, em áreas externas, frentes móveis ou situações em que a ligação convencional seja tecnicamente inviável ou operacionalmente inadequada.

O equipamento destina-se ao acionamento de **ferramentas elétricas portáteis**, equipamentos auxiliares, iluminação provisória de frentes de trabalho, dispositivos de apoio operacional e demais cargas compatíveis com sua capacidade nominal, assegurando continuidade, segurança e eficiência na execução dos serviços de campo associados às atividades de conservação, limpeza, manutenção e recomposição da infraestrutura urbana.

Sua utilização justifica-se pela necessidade de garantir autonomia energética local, flexibilidade operacional e compatibilidade com ambientes urbanos e frentes descentralizadas, em conformidade com os parâmetros técnicos do SINAPI, as boas práticas de engenharia e as orientações da FISCALIZAÇÃO.

Este equipamento será medido exclusivamente em regime de **Custo Horário Produtivo (CHP)**, correspondente ao período efetivo de funcionamento e geração de energia.

#### 16.9.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, ELÉTRICAS E OPERACIONAIS

O gerador deverá apresentar, no mínimo, as seguintes características técnicas:

- equipamento portátil, de fácil transporte e posicionamento em campo;
- geração de energia elétrica em corrente alternada monofásica;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- potência aparente nominal mínima de 5.500 VA;
- motor a gasolina, com potência mínima de 13 CV;
- sistema de partida manual ou elétrica compatível com a categoria;
- tensão de saída compatível com os equipamentos a serem alimentados;
- frequência nominal de 60 Hz;
- sistema de proteção contra sobrecarga;
- estrutura metálica ou carenagem resistente, adequada ao uso em obra;
- dispositivos básicos de segurança e controle operacional.

O equipamento deverá operar em condições adequadas de estabilidade elétrica e mecânica, garantindo fornecimento contínuo de energia dentro dos limites admissíveis para os equipamentos conectados.

### 16.9.2 CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO E USO ADMISSÍVEL

O gerador deverá ser utilizado observando-se rigorosamente:

- as recomendações do fabricante;
- as normas técnicas e de segurança aplicáveis;
- as orientações da FISCALIZAÇÃO;
- as condições específicas da frente de serviço.

Sua operação deverá ser restrita ao atendimento das cargas compatíveis com sua potência nominal, sendo vedada a ligação de equipamentos que excedam sua capacidade ou que possam comprometer sua estabilidade operacional.

O equipamento deverá ser posicionado em local seguro, ventilado e protegido, evitando riscos a trabalhadores, terceiros e ao entorno imediato.

O serviço correspondente ao uso do gerador portátil compreende todas as operações necessárias à sua efetiva utilização, incluindo:

- transporte e posicionamento do equipamento na frente de serviço;
- operação durante o período produtivo autorizado;
- fornecimento de energia elétrica aos equipamentos auxiliares;
- pequenos deslocamentos internos;
- desligamento e retirada ao término das atividades.

O fornecimento do equipamento inclui operador ou responsável técnico pela operação, manutenção operacional básica, ajustes necessários e demais insumos

## PREFEITURA DE OURO PRETO

indispensáveis ao seu funcionamento, **excetuando-se o combustível**, quando medido em item específico da planilha.

### 16.9.3 CARACTERIZAÇÃO DE CUSTO HORÁRIO PRODUTIVO – CHP

Considera-se como **CHP** o período em que o gerador estiver:

- ligado e em funcionamento;
- gerando energia elétrica efetivamente;
- alimentando equipamentos ou sistemas autorizados;
- produzindo resultados diretamente associados às atividades previstas em contrato.

Não serão computadas como CHP as horas em que o equipamento estiver desligado, em espera sem geração efetiva de energia, paralisado por falhas mecânicas, ausência de operador ou por condições imputáveis à CONTRATADA.

### 16.9.4 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por **hora (CHP)** de funcionamento efetivo do gerador, desde que:

- previamente autorizada ou validada pela FISCALIZAÇÃO;
- devidamente registrada no Boletim Diário de Obras (BDO) ou instrumento equivalente;
- associada a atividades efetivamente executadas.

Horas sem geração efetiva de energia ou sem comprovação operacional não serão consideradas para fins de medição.

### 16.9.5 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO

O serviço será considerado aceito desde que:

- o equipamento atenda às especificações técnicas estabelecidas;
- apresente funcionamento regular e seguro;
- seja utilizado exclusivamente a serviço do contrato;
- as horas medidas estejam corretamente registradas e justificadas;
- haja concordância expressa da FISCALIZAÇÃO.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

Qualquer não conformidade poderá resultar em glosa das horas correspondentes, sem prejuízo das demais sanções cabíveis.

### 16.9.6 REFERÊNCIAS LEGAIS, NORMATIVAS E TÉCNICAS

- SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – Código 93415;
- Metodologia SINAPI para equipamentos medidos por CHP;
- Normas técnicas da ABNT aplicáveis a grupos geradores e instalações provisórias;
- Normas Regulamentadoras do MTE, em especial NR-01 e NR-18;
- Recomendações técnicas do fabricante do equipamento;
- Caderno de Encargos da SUDECAP – Capítulo de Equipamentos;
- Orientações da FISCALIZAÇÃO;
- Demais legislações e normas técnicas vigentes aplicáveis.

## 17 ADMINISTRAÇÃO LOCAL

A Administração Local da obra compreende o conjunto de recursos humanos, técnicos, operacionais e administrativos diretamente alocados no canteiro, destinados ao planejamento, coordenação, supervisão, controle, apoio e execução das atividades produtivas, de forma contínua e presencial, durante todo o período contratual.

Em contratos de obras e serviços de engenharia no âmbito da Administração Pública, a Administração Local possui natureza estritamente vinculada à execução física do objeto, sendo indissociável do canteiro de obras e das frentes de serviço efetivamente implantadas. Sua finalidade precípua é assegurar que os serviços sejam executados em conformidade com o projeto, o memorial descritivo, a planilha orçamentária, o cronograma físico-financeiro, as normas técnicas aplicáveis e as determinações da FISCALIZAÇÃO, garantindo produtividade, qualidade, segurança, rastreabilidade e regularidade contratual.

Nos termos do entendimento consolidado pelo Tribunal de Contas da União, em especial no Acórdão nº 2.622/2013 – Plenário, a Administração Local deve ser claramente distinguida da Administração Central da empresa contratada:

- Administração Local: Corresponde aos custos e recursos exclusivamente vinculados ao canteiro de obras, com atuação direta, presencial e contínua, tais



## PREFEITURA DE OURO PRETO

como encarregados, mestres, técnicos de apoio e operários administrativos necessários ao acompanhamento diário da execução. Esses custos podem e devem ser apropriados diretamente à obra, desde que devidamente justificados, mensurados e compatíveis com o porte e a complexidade do empreendimento.

- Administração Central: Refere-se à estrutura administrativa permanente da empresa (diretoria, contabilidade, jurídico, engenharia corporativa, sede administrativa, etc.), não vinculada diretamente ao canteiro, cujos custos devem ser absorvidos pelo BDI, sendo vedada sua inclusão direta na planilha de custos unitários da obra.

Esse entendimento encontra respaldo também nas orientações da Controladoria-Geral da União (CGU), que reforçam a necessidade de transparência, segregação de custos e adequada alocação orçamentária, evitando a indevida transferência de despesas estruturais da empresa para o contrato administrativo.

Em obras privadas, a composição e a forma de apropriação da administração da obra são regidas predominantemente pela autonomia contratual das partes, podendo incluir estruturas híbridas ou centralizadas conforme estratégia empresarial. Já nas obras públicas, a Administração Local:

- Deve estar expressamente prevista no orçamento e nos documentos técnicos;
- Deve ser mensurável, auditável e compatível com o objeto contratado;
- Submete-se aos princípios da legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade, eficiência e economicidade, nos termos do art. 37 da Constituição Federal;
- Deve observar as disposições da Lei nº 14.133/2021, especialmente quanto ao planejamento da contratação, à formação de preços, à execução contratual e à fiscalização técnica e administrativa.

A ausência dessa distinção ou a alocação inadequada de custos pode caracterizar irregularidade orçamentária, sobrepreço ou desvio de finalidade, conforme reiteradamente apontado pelos órgãos de controle externo.

A Administração Local deverá observar, entre outros, os seguintes dispositivos e referenciais:

- Lei nº 14.133/2021 – Lei de Licitações e Contratos Administrativos, especialmente:
  - Artigos relativos ao planejamento da contratação;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- Execução contratual;
- Gestão e fiscalização de contratos;
- Acórdão TCU nº 2.622/2013 – Plenário – Distinção entre Administração Local e Administração Central;
- Orientações Técnicas da CGU sobre composição de custos, transparência e controle;
- SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil;
- Normas técnicas da ABNT aplicáveis à execução de obras, segurança do trabalho e gestão da qualidade;
- Normas Regulamentadoras do MTE, especialmente:
  - NR-01 – Gerenciamento de Riscos Ocupacionais;
  - NR-18 – Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção;
- Demais legislações federais, estaduais e municipais aplicáveis à execução de obras públicas.

A CONTRATADA será integralmente responsável pela manutenção da Administração Local durante todo o prazo de execução do contrato, garantindo:

- Presença contínua dos profissionais previstos;
- Compatibilidade entre o quantitativo de mão de obra administrativa e o porte da obra;
- Atendimento às exigências da FISCALIZAÇÃO;
- Cumprimento das obrigações trabalhistas, previdenciárias, fiscais e de segurança do trabalho.

Os custos relativos à Administração Local serão considerados inerentes à boa execução do objeto, devendo estar adequadamente refletidos na planilha orçamentária e nos preços unitários contratados, não cabendo pleitos adicionais por insuficiência de planejamento ou alocação inadequada de recursos.

### 17.1 ENCARGADO GERAL DE OBRAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

O Encarregado Geral de Obras com encargos complementares corresponde ao recurso de mão de obra qualificada destinado à coordenação operacional contínua das

## PREFEITURA DE OURO PRETO

frentes de serviço, atuando como elemento de articulação entre as equipes de campo, a gestão técnica da CONTRATADA e a FISCALIZAÇÃO, no âmbito da Administração Local.

Trata-se de função de natureza eminentemente operacional e técnica, não se confundindo com atividades de caráter administrativo-corporativo, gerencial ou estratégico da CONTRATADA, tampouco com atribuições próprias da Administração Central. Sua atuação ocorre de forma permanente e vinculada às atividades desenvolvidas em campo, assegurando organização, fluidez operacional, controle rotineiro e adequada comunicação técnica durante a execução dos serviços.

### 17.1.1 ATRIBUIÇÕES FUNCIONAIS

Compete ao Encarregado Geral de Obras, no exercício de suas atribuições, sem prejuízo de outras compatíveis com a função:

- Coordenar, orientar e supervisionar as equipes operacionais alocadas nas frentes de serviço;
- Promover a adequada distribuição das tarefas, assegurando compatibilidade entre recursos humanos, equipamentos e materiais disponíveis;
- Interpretar e transmitir às equipes as orientações técnicas constantes de projetos, memoriais descritivos, especificações e ordens de serviço;
- Acompanhar a sequência e o desenvolvimento das atividades, prevenindo interferências, paralisações, improdutividades ou retrabalhos;
- Registrar e acompanhar rotineiramente a evolução dos serviços executados, subsidiando controles internos, medições e relatórios técnicos;
- Atuar como interlocutor técnico-operacional junto à FISCALIZAÇÃO, prestando esclarecimentos e viabilizando o atendimento às determinações técnicas;
- Identificar não conformidades operacionais ou desvios técnicos, comunicando-os tempestivamente à gestão responsável da CONTRATADA.

### 17.1.2 INSERÇÃO NA ADMINISTRAÇÃO LOCAL

No contexto da Administração Local, o Encarregado Geral de Obras:

- Atua de forma contínua e presencial nas frentes de serviço;
- Exerce função de coordenação operacional direta, indispensável à adequada condução das atividades de campo;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- Não integra a estrutura administrativa central da empresa CONTRATADA, conforme distinção consolidada na jurisprudência do Tribunal de Contas da União, notadamente o Acórdão TCU nº 2.622/2013 – Plenário.

Sua alocação permanente visa garantir organização operacional, rastreabilidade das atividades e adequado fluxo de informações técnicas entre campo, gestão e fiscalização.

### 17.1.3 CONFORMIDADE TÉCNICA E CONTROLES OPERACIONAIS

O Encarregado Geral de Obras é responsável por acompanhar e zelar para que as atividades desenvolvidas pelas equipes estejam em conformidade com:

- As especificações técnicas aplicáveis;
- As normas técnicas da ABNT pertinentes;
- As orientações técnicas emanadas da FISCALIZAÇÃO;
- As boas práticas correntes da engenharia civil e da manutenção de infraestrutura.

Sua atuação contribui para a padronização dos procedimentos operacionais, a observância das tolerâncias técnicas e a manutenção dos padrões de qualidade exigidos contratualmente.

### 17.1.4 SEGURANÇA DO TRABALHO E CONFORMIDADE LEGAL

Compete ainda ao Encarregado Geral de Obras acompanhar o cumprimento das normas de segurança e saúde no trabalho aplicáveis às atividades desenvolvidas, colaborando para que as equipes atuem em conformidade com a legislação vigente, especialmente no que se refere ao uso adequado de Equipamentos de Proteção Individual – EPIs e à adoção de práticas seguras em campo, sem prejuízo das responsabilidades institucionais da CONTRATADA.

### 17.1.5 ENCARGOS COMPLEMENTARES

O custo do Encarregado Geral de Obras com encargos complementares compreende integralmente, conforme metodologia de referência:

- Remuneração do profissional;
- Encargos sociais, trabalhistas, previdenciários e fiscais;
- Equipamentos de proteção individual necessários ao exercício da função;
- Ferramentas e recursos de apoio operacional;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- Custos indiretos diretamente associados à Administração Local.

Não será admitido fracionamento, pagamento adicional ou qualquer forma de complementação fora do previsto neste item.

### 17.1.6 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

A medição será realizada de acordo com a unidade de medida prevista em planilha, correspondente ao período efetivamente trabalhado, devidamente registrado e validado pela FISCALIZAÇÃO, observada a atuação vinculada às atividades de Administração Local.

### 17.1.7 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO

O serviço será considerado aceito quando comprovada a efetiva atuação do Encarregado Geral de Obras na coordenação operacional das equipes, no suporte às frentes de serviço e no atendimento às orientações técnicas da FISCALIZAÇÃO, em conformidade com as disposições contratuais.

## 17.2 SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

O Servente com encargos complementares corresponde ao recurso de mão de obra operacional de apoio às atividades desenvolvidas em campo, atuando de forma contínua no suporte às equipes produtivas, contribuindo para a organização, fluidez e eficiência das frentes de serviço.

Trata-se de função de natureza eminentemente operacional, destinada à execução de atividades auxiliares indispensáveis ao adequado desenvolvimento dos trabalhos, não se confundindo com atribuições técnicas especializadas, funções de coordenação ou atividades administrativas da CONTRATADA.

### 17.2.1 ATRIBUIÇÕES FUNCIONAIS

Compete ao Servente, no âmbito das atividades desenvolvidas em campo, sem prejuízo de outras atribuições compatíveis com sua função:

- Prestar apoio direto às equipes operacionais nas diversas frentes de serviço;
- Auxiliar na organização, limpeza e manutenção das áreas de trabalho;
- Realizar o transporte manual, carga, descarga e movimentação de materiais, ferramentas e insumos;
- Preparar e organizar materiais necessários às atividades executivas;

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- Apoiar a montagem, desmontagem e rearranjo de dispositivos provisórios de trabalho;
- Executar atividades auxiliares de caráter geral, conforme orientação da supervisão imediata;
- Contribuir para a manutenção da ordem, da segurança e da produtividade no ambiente de trabalho.

### 17.2.2 INSERÇÃO OPERACIONAL

No contexto da Administração Local e das frentes de serviço, o Servente:

- Atua de forma integrada às equipes produtivas;
- Desempenha papel essencial de apoio operacional contínuo;
- Não exerce funções técnicas especializadas, de supervisão ou de gestão;
- Está vinculado às atividades de campo, sob orientação direta da hierarquia operacional da CONTRATADA.

Sua presença contribui para a racionalização das atividades, redução de improdutividades e adequada utilização dos recursos disponíveis.

### 17.2.3 CONFORMIDADE OPERACIONAL E BOAS PRÁTICAS

O Servente deverá desempenhar suas atividades em conformidade com:

- As orientações técnicas e operacionais recebidas da supervisão;
- Os procedimentos internos adotados pela CONTRATADA;
- As boas práticas usuais da engenharia e da execução de serviços em campo.

A atuação adequada do Servente é fator relevante para a manutenção da organização do canteiro, da eficiência operacional e da qualidade dos serviços executados.

### 17.2.4 SEGURANÇA DO TRABALHO E CONFORMIDADE LEGAL

Compete ao Servente cumprir rigorosamente as normas de segurança e saúde no trabalho aplicáveis às atividades desenvolvidas, incluindo:

- Utilização correta dos Equipamentos de Proteção Individual – EPIs fornecidos;
- Observância das orientações de segurança repassadas pela supervisão;
- Adoção de condutas preventivas durante a execução das atividades.

O descumprimento das normas de segurança sujeita a CONTRATADA às penalidades cabíveis, sem prejuízo das responsabilidades legais aplicáveis.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 17.2.5 ENCARGOS COMPLEMENTARES

O custo do Servente com encargos complementares contempla integralmente, conforme metodologia de referência:

- Remuneração do trabalhador;
- Encargos sociais, trabalhistas, previdenciários e fiscais;
- Equipamentos de proteção individual necessários;
- Ferramentas manuais básicas e insumos de uso individual;
- Custos indiretos diretamente associados à sua alocação em campo.

Não será admitida qualquer forma de pagamento adicional ou fracionamento fora do previsto neste item.

### 17.2.6 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por **hora efetivamente trabalhada**, devidamente registrada e validada pela FISCALIZAÇÃO, conforme unidade de medida prevista em planilha, considerando apenas o período de atuação em campo.

### 17.2.7 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO

O serviço será considerado aceito quando comprovada a efetiva prestação do apoio operacional, com assiduidade, conformidade às orientações recebidas, observância das normas de segurança e adequada integração às equipes de trabalho.

## 17.3 CARPINTEIRO DE FORMA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

O Carpinteiro de Forma com encargos complementares corresponde ao recurso de mão de obra especializada responsável pela execução, montagem, ajuste, reaproveitamento e desmontagem de formas e elementos auxiliares em madeira ou materiais equivalentes, necessários ao adequado desenvolvimento das atividades construtivas em campo.

Trata-se de função de caráter técnico-operacional, cuja atuação exige conhecimento prático específico, precisão geométrica, domínio de ferramentas manuais e elétricas e capacidade de leitura e interpretação de orientações técnicas, não se confundindo com funções de supervisão, coordenação ou administração da obra.



## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 17.3.1 ATRIBUIÇÕES FUNCIONAIS

Compete ao Carpinteiro de Forma, no âmbito das atividades desenvolvidas em campo, sem prejuízo de outras atribuições compatíveis com sua função:

- Executar a montagem, ajuste e desmontagem de formas e elementos auxiliares em madeira ou materiais similares;
- Preparar peças, painéis, escoramentos e travamentos provisórios necessários às atividades executivas;
- Garantir o correto posicionamento, alinhamento, prumo e estabilidade das formas;
- Realizar adaptações, reaproveitamento e recomposição de elementos de forma, sempre que tecnicamente admissível;
- Operar ferramentas manuais e elétricas compatíveis com a função;
- Auxiliar no controle dimensional e geométrico dos elementos moldados;
- Atuar de forma integrada com as demais equipes operacionais, conforme orientação da supervisão.

### 17.3.2 INSERÇÃO OPERACIONAL

No contexto das frentes de serviço, o Carpinteiro de Forma:

- Atua como mão de obra especializada de apoio direto às atividades construtivas;
- Integra as equipes produtivas, respondendo tecnicamente pelas tarefas relacionadas às formas;
- Não exerce funções de gestão, supervisão geral ou administração local;
- Desenvolve suas atividades sob orientação técnica e operacional da CONTRATADA.

Sua atuação é fundamental para assegurar regularidade geométrica, estabilidade provisória e qualidade dos elementos executados.

### 17.3.3 CONFORMIDADE TÉCNICA E BOAS PRÁTICAS

O Carpinteiro de Forma deverá desempenhar suas atividades observando:

- As orientações técnicas e operacionais recebidas;
- As boas práticas consagradas da carpintaria aplicada à construção civil;
- Os padrões usuais de precisão, acabamento e reaproveitamento racional de materiais.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

Falhas na execução das formas podem comprometer a geometria, a estabilidade e a qualidade final dos serviços subsequentes, sendo indispensável rigor técnico na atuação.

### 17.3.4 SEGURANÇA DO TRABALHO E CONFORMIDADE LEGAL

O desempenho das atividades deverá atender rigorosamente às normas de segurança e saúde no trabalho, em especial no que se refere a:

- Uso obrigatório e correto dos Equipamentos de Proteção Individual – EPIs;
- Operação segura de ferramentas manuais e elétricas;
- Adoção de procedimentos preventivos contra cortes, quedas, impactos e acidentes típicos da função.

A observância das normas de segurança é condição essencial para a permanência do profissional em campo.

### 17.3.5 ENCARGOS COMPLEMENTARES

O custo do Carpinteiro de Forma com encargos complementares contempla integralmente, conforme metodologia de referência:

- Remuneração do profissional;
- Encargos sociais, trabalhistas, previdenciários e fiscais;
- Equipamentos de proteção individual compatíveis com a função;
- Ferramentas manuais básicas e insumos de uso individual;
- Custos indiretos diretamente associados à sua alocação em campo.

Não será admitido pagamento adicional, complementação ou fracionamento fora do previsto neste item.

### 17.3.6 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

A medição será realizada por **hora efetivamente trabalhada**, devidamente registrada e validada pela FISCALIZAÇÃO, conforme unidade de medida prevista em planilha, considerando exclusivamente o período de atuação em campo.

### 17.3.7 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO

O serviço será considerado aceito quando comprovada a atuação técnica adequada do profissional, com execução compatível com as orientações recebidas, observância das normas de segurança e integração eficiente às equipes operacionais.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

# 18 CONCLUSÃO E DISPOSIÇÕES FINAIS

O presente Memorial Descritivo estabelece, de forma detalhada, sistemática e tecnicamente fundamentada, as condições, especificações, métodos de execução, critérios de medição, padrões de aceitação e referências normativas aplicáveis à execução dos serviços.

Todos os serviços descritos neste Memorial deverão ser executados em estrita conformidade com os projetos, planilhas orçamentárias, especificações técnicas, composições de custos, normas técnicas vigentes, legislações aplicáveis e com as orientações, autorizações e determinações da FISCALIZAÇÃO, prevalecendo sempre o critério técnico mais restritivo e seguro em caso de divergências ou omissões.

A CONTRATADA será integralmente responsável:

- Pelo planejamento executivo das atividades;
- Pela definição dos métodos construtivos e operacionais adequados;
- Pela mobilização de mão de obra qualificada, equipamentos, ferramentas e insumos compatíveis;
- Pela implantação e manutenção das condições de segurança, sinalização e isolamento das áreas de intervenção;
- Pela gestão ambiental dos resíduos gerados;
- Pela preservação das estruturas existentes, das vias públicas, do entorno urbano e dos dispositivos de drenagem adjacentes.

A execução dos serviços deverá observar rigorosamente as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, especialmente aquelas relacionadas à segurança e saúde no trabalho, gerenciamento de riscos ocupacionais, trabalho em vias públicas e manuseio de equipamentos, cabendo à CONTRATADA a adoção de todas as medidas de proteção coletiva e individual necessárias, independentemente de medição específica.

Todos os serviços considerados indissociáveis, auxiliares, complementares ou inerentes à perfeita execução dos itens medidos — ainda que não descritos de forma explícita em subitens específicos — estão integralmente incluídos nos preços unitários contratados, não sendo admitido qualquer pleito de pagamento adicional sob alegação de omissão, complexidade operacional ou necessidade técnica superveniente.

Os serviços somente serão considerados aceitos quando atendidas, cumulativamente, as seguintes condições:

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- cumprimento integral das exigências legais, ambientais, contratuais e normativas;
- comprovação da destinação final ambientalmente adequada dos resíduos gerados;
- inexistência de danos às estruturas, dispositivos, redes existentes ou ao meio ambiente;
- limpeza completa e organização das áreas de intervenção;
- liberação segura das frentes de serviço para as etapas subsequentes da obra;
- atendimento às determinações da FISCALIZAÇÃO.

O não atendimento a qualquer dessas condições caracterizará inexecução parcial ou total do contrato, sujeitando a CONTRATADA às sanções administrativas, civis e ambientais cabíveis.

A medição e o pagamento dos serviços estarão condicionados à:

- Execução integral conforme especificações;
- Restabelecimento efetivo da funcionalidade dos dispositivos e áreas intervenientes;
- Atendimento aos critérios de medição definidos neste Memorial e nas planilhas de referência;
- Conferência, acompanhamento e aceite formal da **FISCALIZAÇÃO**.

A aceitação definitiva dos serviços somente ocorrerá após verificação de que:

- Não remanescem pendências técnicas, operacionais ou ambientais;
- Os serviços atendem plenamente às condições de qualidade, segurança e desempenho estabelecidas;
- As áreas foram devidamente limpas, organizadas e liberadas para uso público;
- Não foram causados danos às estruturas existentes ou ao entorno.

Este Memorial Descritivo integra, para todos os fins, o conjunto de documentos contratuais, possuindo **caráter vinculante**, e deverá ser observado durante toda a vigência do contrato, constituindo referência obrigatória para execução, fiscalização, medição, pagamento e aceitação dos serviços.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

# 19 DOCUMENTAÇÃO RELACIONADA

A observância destas normas é obrigatória para a execução, fiscalização e recebimento dos serviços.

## 19.1 FUNDAMENTOS CONSTITUCIONAIS

- Constituição da República Federativa do Brasil de 1988
  - Art. 7º, inciso XXII — Redução dos riscos inerentes ao trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança
  - Art. 170 — Ordem econômica fundada na valorização do trabalho humano
  - Art. 225 — Direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado

## 19.2 LEGISLAÇÃO FEDERAL – LICITAÇÕES, CONTRATOS E OBRAS PÚBLICAS

- Lei Federal nº 14.133, de 1º de abril de 2021 — Lei de Licitações e Contratos Administrativos
- Lei Federal nº 8.666, de 21 de junho de 1993 — Aplicável subsidiariamente quando expressamente admitido
- Lei Federal nº 10.520, de 17 de julho de 2002 — Pregão
- Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000 — Lei de Responsabilidade Fiscal
- Decreto-Lei nº 200, de 25 de fevereiro de 1967 — Organização da Administração Pública Federal

## 19.3 JURISPRUDÊNCIA E ORIENTAÇÕES DOS ÓRGÃOS DE CONTROLE

### 19.3.1 TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO – TCU

- Acórdão nº 2.622/2013 – Plenário — Administração Local x Administração Central
- Acórdão nº 1.214/2013 – Plenário — Formação de preços em obras públicas

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- Acórdão nº 2.369/2011 – Plenário — Custos indiretos e BDI
- Acórdão nº 1.977/2013 – Plenário — Orçamento detalhado e memória de cálculo

### 19.3.2 **CONTROLADORIA-GERAL DA UNIÃO – CGU**

- Manual de Obras Públicas – Orientações para Planejamento, Orçamentação e Fiscalização
- Guia de Prevenção a Irregularidades em Obras Públicas

### 19.4 **LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E RESÍDUOS SÓLIDOS**

- Lei Federal nº 6.938/1981 — Política Nacional do Meio Ambiente
- Lei Federal nº 9.605/1998 — Crimes Ambientais
- Lei Federal nº 12.305/2010 — Política Nacional de Resíduos Sólidos
- Decreto Federal nº 7.404/2010 — Regulamenta a PNRS
- Resolução CONAMA nº 307/2002 — Resíduos da Construção Civil
- Resolução CONAMA nº 348/2004 — Alteração da Resolução 307
- Código de Posturas e Plano Diretor de Ouro Preto.

### 19.5 **LEGISLAÇÃO TRABALHISTA, SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO**

- Consolidação das Leis do Trabalho – CLT
- Lei Federal nº 6.514/1977 — Segurança e Medicina do Trabalho
- Portaria MTE nº 3.214/1978 — Normas Regulamentadoras:
  - NR-01: Gerenciamento de Riscos Ocupacionais (PGR).
  - NR-04: SESMT.
  - NR-05: CIPA.
  - NR-06: Equipamentos de Proteção Individual (EPI).
  - NR-07: PCMSO.
  - NR-08: Padrões de segurança em edificações.
  - NR-09: Avaliação de agentes ambientais.
  - NR-10: Segurança em instalações elétricas.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- NR-11: Transporte e movimentação de materiais.
- NR-12: Segurança em máquinas e equipamentos.
- NR-13: Vasos de pressão (Equipamentos de Hidrojateamento).
- NR-18: Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção.
- NR-24: Condições sanitárias e de conforto.
- NR-25: Gestão de resíduos industriais.
- NR-26: Sinalização de segurança.
- NR-33: Trabalho em Espaços Confinados (Galerias e bueiros).
- NR-35: Trabalho em Altura (Taludes e muros de ala).

### 19.6 RESPONSABILIDADE CIVIL, ADMINISTRATIVA E PENAL

- Código Civil – Lei nº 10.406/2002
  - Art. 927 — Obrigação de reparar dano
- Código Penal – Decreto-Lei nº 2.848/1940
  - Art. 132 — Perigo à vida ou saúde

### 19.7 NORMAS TÉCNICAS DA ABNT

#### 19.7.1 CIMENTO, AGREGADOS E MADEIRAS:

- ABNT NBR 16697: Cimento Portland – Requisitos (Substitui as antigas NBR 5732, 5733, 5735, 5736, 11578).
- ABNT NBR 7211: Agregados para concreto – Especificação.
- ABNT NBR 7389-1: Agregados – Amostragem.
- ABNT NBR 7225: Agregados – Terminologia.
- ABNT NBR NM 45: Agregados – Determinação da massa unitária e do volume de vazios.
- ABNT NBR NM 248: Agregados – Determinação da composição granulométrica.
- ABNT NBR NM 52: Agregados – Determinação da massa específica.
- ABNT NBR 7218: Agregados – Amostragem e ensaios.
- ABNT NBR 7190: Projeto de estruturas de madeira.
- ABNT NBR 15696: Fôrmas e escoramentos para estruturas de concreto.



## PREFEITURA DE OURO PRETO

### 19.7.2 ELEMENTOS METÁLICOS E ARMADURAS

- ABNT NBR 7480: Aço para armaduras de concreto armado – Requisitos.
- ABNT NBR 5589: Arames de aço de baixo teor de carbono — Requisitos.
- ABNT NBR ISO 898: Propriedades mecânicas de elementos de fixação.
- ABNT NBR ISO 2408: Cabos de aço para uso geral — Requisitos.

### 19.7.3 CONCRETO E ARGAMASSAS:

- ABNT NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento.
- ABNT NBR 12655: Preparo, controle e aceitação de concreto.
- ABNT NBR 14931: Execução de estruturas de concreto – Procedimento.
- ABNT NBR 7212: Execução de concreto dosado em central.
- ABNT NBR 8953: Concreto para fins estruturais – Classificação.
- ABNT NBR 5738: Moldagem e cura de corpos de prova.
- ABNT NBR 5739: Ensaio de compressão de corpos de prova.
- ABNT NBR 11768: Aditivos químicos para concreto e argamassa.
- ABNT NBR 13281: Argamassa para assentamento e revestimento – Requisitos.
- ABNT NBR 13276: Argamassa – Preparo e índice de consistência.

### 19.7.4 GEOTECNIA, PAVIMENTAÇÃO E URBANISMO

- ABNT NBR 12266: Projeto e execução de valas para tubulações.
- ABNT NBR 9061: Segurança de Escavação a Céu Aberto.
- ABNT NBR 8044: Projeto Geotécnico.
- ABNT NBR 7182: Ensaio de compactação de solos.
- ABNT NBR 7181: Análise granulométrica.
- ABNT NBR 6457: Preparação de amostras de solo para ensaios.
- ABNT NBR 9895: Índice de suporte Califórnia (CBR).
- ABNT NBR 6502: Rochas e solos – Terminologia.
- ABNT NBR 9603: Execução de aterros.
- ABNT NBR 11682: Estabilidade de taludes.
- ABNT NBR 6122: Projeto e execução de fundações.
- ABNT NBR 9781: Peças de concreto para pavimentação – Requisitos.
- ABNT NBR 9050: Acessibilidade a edificações e equipamentos urbanos.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- ABNT NBR 12722: Discriminação de serviços para construção de edifícios.

### 19.7.5 21.7.5 DRENAGEM, SANEAMENTO E HIDROSSEMEADURA

- ABNT NBR 8890: Tubos de concreto para águas pluviais e esgoto.
- ABNT NBR 7362: Tubos de PVC para sistemas de drenagem e esgoto.
- ABNT NBR 15591: Sistemas de dutos plásticos para drenagem e esgoto.
- ABNT NBR 12216: Projeto de drenagem urbana.
- ABNT NBR 13909: Execução de hidrossemeadura.

### 19.7.6 MEIO AMBIENTE, RESÍDUOS E SINALIZAÇÃO

- ABNT NBR 10004: Classificação de resíduos sólidos.
- ABNT NBR 15112 a 15116: Gestão de resíduos da construção civil.
- ABNT NBR 9735: Equipamentos para emergências no transporte de produtos perigosos.
- ABNT NBR 16384: Sinalização de segurança em canteiros de obras.

## 19.8 NORMAS INTERNACIONAIS

- ASTM D3212: Standard Specification for Joints for Drain and Sewer Plastic Pipes.
- ASTM F2306: Annular Corrugated Profile Wall Polyethylene Pipe.
- ISO 9969: Thermoplastics pipes – Determination of ring stiffness.

## 19.9 NORMAS AMBIENTAIS E PATRIMONIAIS (CONAMA, COPAM E IPHAN)

- Resolução CONAMA nº 307/2002 e nº 448/2012: Gestão de resíduos da construção civil (RCC).
- Resolução CONAMA nº 001/1986 e nº 237/1997: Impacto e licenciamento ambiental.
- Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017: Licenciamento ambiental no Estado de Minas Gerais.
- Portaria IPHAN nº 28/2023: Proteção e intervenção em cidades tombadas.

## PREFEITURA DE OURO PRETO

- Instrução Normativa IPHAN nº 01/2015: Gestão do patrimônio arqueológico no licenciamento.
- Portaria IPHAN nº 312/2010: Preservação de materiais tradicionais em sítios históricos.

### 19.10 CADERNOS TÉCNICOS, ENCARGOS E SISTEMAS DE CUSTOS

- SUDECAP-BH: Cadernos de Encargos e Orientações Técnicas.
- SETOP-MG: Cadernos Técnicos e Composições de Custos.
- SINAPI (CAIXA): Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices.
- SICRO (DNIT): Sistema de Custos de Infraestrutura de Transportes.
- DER-MG: Normas Técnicas e Padrões (MFC-03, SCU Tipo 1).
- PMOP: Diretrizes da Prefeitura Municipal de Ouro Preto.
- ANP: Especificações de combustíveis e lubrificantes.
- Instruções Técnicas do CBMMG (Corpo de Bombeiros de Minas Gerais).
- Manual de Drenagem Urbana do Ministério das Cidades.

Ouro Preto, 16 de janeiro de 2026.

Atenciosamente,

---

DENILSON JUNIOR CASTORINO  
Departamento de Infraestrutura  
Secretaria Municipal de Obras de Ouro Preto, MG.