

PROJETO EXECUTIVO DO INTERCEPTOR DE ESGOTOS SANITÁRIOS NA MARGEM ESQUERDA E DIREITA DO CÓRREGO SANTA LUZIA



SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE JUIZ DE FORA / MG

Produto 04: Especificação Técnica

Abril - 2021

Rev. 01

CONTRATANTE



COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL - CESAMA

CNPJ: 21.572.243/0001-74

Avenida Barão do Rio Branco, 1843, 10º andar - Centro

CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora (MG)

Tel.: (32) 3692-9203

Website: www.cesama.com.br



CONTRATADA



SERENCO SERVIÇOS DE ENGENHARIA CONSULTIVA LTDA

CNPJ: 75.091.074/0001-80 - CREA (PR): 5571

Av. Sete de Setembro, 3566, Centro

CEP: 80250-210 - Curitiba (PR)

Tel.: (41) 3233-9519

Website: www.serenco.com.br

EQUIPE TÉCNICA

Márcio Ravadelli

Engenheiro Sanitarista e Ambiental

Marcos Moisés Weigert

Engenheiro Civil

Gustavo José Sartori Passos

Engenheiro Civil

Tássio Barbosa da Silva

Engenheiro Civil

Bruno Passos de Abreu

Tecnólogo em Construção Civil

Grazieli Terezinha Colla

Engenheira Sanitarista e Ambiental

01	Primeira Revisão (R1) – Retirado do orçamento a contenção do talude (Feita licitação a parte)	Gustavo José Sartori Passos CREA/PR 96.308/D	11/2021
00	Emissão Inicial (R0)	Gustavo José Sartori Passos CREA/PR 96.308/D	04/2021
Rev.	Descrição	Aprovação	Data

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	IX
LISTA DE TABELAS	X
APRESENTAÇÃO	11
1. MEMORIAL DESCRITIVO	12
2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	17
2.1. ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS E CANTEIRO DE OBRAS (ITEM 1.0 DO ORÇAMENTO)	18
2.1.1. ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS (ITEM 1.1 DO ORÇAMENTO)	18
2.1.2. CANTEIROS DE OBRAS (ITEM 1.2 DO ORÇAMENTO)	18
2.1.2.1. CANTEIRO DE APOIO MÓVEL (ITEM 1.2.1 DO ORÇAMENTO)	19
2.1.2.2. ALUGUEL DE BANHEIRO QUIMICO (ITEM 1.2.2 DO ORÇAMENTO)	19
2.1.2.3. LOCAÇÃO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, COM 1 SANITARIO, PARA ESCRITORIO, COMPLETO, SEM DIVISORIAS INTERNAS (ITEM 1.2.3 DO ORÇAMENTO)	20
2.1.2.4. LOCAÇÃO DE CONTAINER 2,30 X 4,30 M, ALT. 2,50 M, P/ SANITARIO, C/ 5 BACIAS, 1 LAVATORIO E 4 MICTORIOS (ITEM 1.2.4 DO ORÇAMENTO)	20
2.1.2.5. LOCAÇÃO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, PARA ESCRITORIO, SEM DIVISORIAS INTERNAS E SEM SANITARIO (ITEM 1.2.5 DO ORÇAMENTO)	20
2.1.2.6. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PROVISÓRIAS PARA CONTAINER (ITEM 1.2.6 DO ORÇAMENTO)	21
2.1.2.7. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PROVISÓRIAS PARA CONTAINER (ITEM 1.2.7 DO ORÇAMENTO)	21
2.2. COLETOR TRONCO SANTA LUZIA (ITEM 2.0 DO ORÇAMENTO)	21
2.2.1. SERVIÇOS PRELIMINARES (ITEM 2.1 DO ORÇAMENTO)	21
2.2.1.1. PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA OBRA (ITEM 2.1.1 DO ORÇAMENTO)	22
2.2.1.2. SINALIZAÇÃO DE OBRAS COM FITA ZEBRADA E CONES (ITEM 2.1.2 DO ORÇAMENTO)	23
2.2.1.3. SINALIZAÇÃO COM PLACA DE ADVERTÊNCIA EM CAVALETES (ITEM 2.1.3 DO ORÇAMENTO)	24
2.2.1.4. TELA PLÁSTICA LARANJA, TIPO TAPUME (ITEM 2.1.4 DO ORÇAMENTO)	25
2.2.1.5. LOCAÇÃO DE REDE E ELABORAÇÃO DE NOTA DE SERVIÇO (ITEM 2.1.5 DO ORÇAMENTO)	25
2.2.1.6. TAPUME COM COMPENSADO DE MADEIRA. AF_05/2018 (ITEM 2.1.6 DO ORÇAMENTO)	26
2.2.1.7. TAPUME COM TELHA METÁLICA. AF_05/2018 (ITEM 2.1.7 DO ORÇAMENTO)	27
2.2.1.8. REMOÇÃO DE TAPUME/ CHAPAS METÁLICAS E DE MADEIRA, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017 (ITEM 2.1.8 DO ORÇAMENTO)	28
2.2.2. DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES (ITEM 2.2 DO ORÇAMENTO)	28
2.2.2.1. DEMOLIÇÃO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO (ITEM 2.2.1 DO ORÇAMENTO)	28
2.2.2.1.1. DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017 (ITEM 2.2.1.1 DO ORÇAMENTO)	28
2.2.2.1.2. CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020 (ITEM 2.2.1.2 DO ORÇAMENTO) 29	
2.2.2.1.3. TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020 (ITEM 2.2.1.3 DO ORÇAMENTO)	30
2.2.2.1.1. ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO) (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO) (ITENS 2.2.1.4 DO ORÇAMENTO)	30
2.2.2.2. RECOMPOSIÇÃO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO (ITEM 2.2.2 DO ORÇAMENTO)	30
2.2.2.2.1. EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019 (ITEM 2.2.2.1 DO ORÇAMENTO)	30
2.2.2.2.2. CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM PÁ CARREGADEIRA (CAÇAMBA DE 1,7 A 2,8 M³ / 128 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020 (ITEM 2.2.2.2 DO ORÇAMENTO)	31
2.2.2.2.3. TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020 (ITENS 2.2.2.3 DO ORÇAMENTO)	31
2.2.2.2.4. EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C, PARA O FECHAMENTO DE VALAS. AF_12/2020 (ITEM 2.2.2.4 DO ORÇAMENTO)	31
2.2.2.2.5. EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE ROLAMENTO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019 (ITEM 2.2.2.5 DO ORÇAMENTO)	32
2.2.2.2.6. CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM PÁ CARREGADEIRA (CAÇAMBA DE 1,7 A 2,8 M³ / 128 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020 (ITEM 2.2.2.6 DO ORÇAMENTO)	32
2.2.2.2.7. TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO, COM CAMINHÃO COM CAPACIDADE DE 20000 L EM RODOVIA PAVIMENTADA PARA DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTE IGUAL OU INFERIOR A 100 KM. AF_02/2016 (ITEM 2.2.2.7 DO ORÇAMENTO) 33	
2.2.2.2.8. DEMOLIÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DE PASSEIOS DE CONCRETO SIMPLES (ITEM 2.2.3 DO ORÇAMENTO)	33

2.2.2.2.9.	DEMOLIÇÃO DE PASSEIO CIMENTADO (ITEM 2.2.3.1 DO ORÇAMENTO).....	33
2.2.2.2.10.	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020 (ITEM 2.2.3.2 DO ORÇAMENTO) 33	
2.2.2.2.11.	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020 (ITEM 2.2.3.3 DO ORÇAMENTO)	34
2.2.2.2.12.	ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO) (ITEM 2.2.3.4 DO ORÇAMENTO)	34
2.2.2.2.13.	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_07/2016 (ITEM 2.2.3.5 DO ORÇAMENTO).....	35
2.2.2.3.	REMOÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DE MEIO FIO (ITEM 2.2.4 DO ORÇAMENTO).....	35
2.2.2.3.1.	REMOÇÃO/REASSENTAMENTO DE MEIO FIO DE CONCRETO COM REAPROVEITAMENTO (ITEM 2.2.4.1 DO ORÇAMENTO) 35	
2.2.2.3.2.	ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA), PARA VIAS URBANAS (USO VIÁRIO). AF_06/2016 (ITEM 2.2.4.2 DO ORÇAMENTO)	36
2.2.2.3.3.	DEMOLIÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO - TRAVESSIAS DO CANAL (ITEM 2.2.5 DO ORÇAMENTO) 37	
2.2.2.3.4.	DEMOLIÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO (ITEM 2.2.5.1 DO ORÇAMENTO).....	37
2.2.2.3.5.	LIMPEZA MANUAL COM RETIRADA DE ENTULHO, TRANSPORTE VERTICAL E HORIZONTAL DISTÂNCIA DE ATÉ 30M (ITEM 2.2.5.2 DO ORÇAMENTO)	38
2.2.2.3.6.	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA (ITEM 2.2.5.3 DO ORÇAMENTO).....	38
2.2.2.3.7.	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020 (ITEM 2.2.5.4 DO ORÇAMENTO)	38
2.2.2.3.8.	ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO) (ITEMS 2.2.5 DO ORÇAMENTO)	38
2.2.2.4.	RECOMPOSIÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO - TRAVESSIAS DO CANAL (ITEMS 2.2.6 DO ORÇAMENTO) 39	
2.2.2.4.1.	ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015 (ITEM 2.2.6.1 DO ORÇAMENTO).....	39
2.2.2.4.2.	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C30, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 130 +/- 20 MM, EXCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953) (ITEM 2.2.6.2 DO ORÇAMENTO).....	39
2.2.2.4.3.	LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015 (ITEM 2.2.6.3 DO ORÇAMENTO)	41
2.2.3.	TRABALHOS EM TERRA (ITEM 2.3 DO ORÇAMENTO)	41
2.2.3.1.	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALAS EM SOLO SECO (ITEM 2.3.1 DO ORÇAMENTO)	43
2.2.3.1.1.	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M3/111 HP), LARG. MENOR QUE 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021 (ITEM 2.3.1.1 DO ORÇAMENTO).....	43
2.2.3.1.2.	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M3/111 HP), LARGURA ATÉ 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021 (ITEM 2.3.1.2 DO ORÇAMENTO)	44
2.2.3.1.3.	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 3,0 M ATÉ 4,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M3/111 HP), LARG. MENOR QUE 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021 (ITEMS 2.3.1.3 DO ORÇAMENTO) 44	
2.2.3.1.4.	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALAS EM SOLO COM ÁGUA (ITEMS 2.3.2 DO ORÇAMENTO)	44
2.2.3.1.5.	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M3/111 HP), LARG. MENOR QUE 1,5 M, EM SOLO DE MOLE, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021 (ITEM 2.3.2.1 DO ORÇAMENTO).....	45
2.2.3.1.6.	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M3/111 HP), LARGURA ATÉ 1,5 M, EM SOLO MOLE, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021 (ITEM 2.3.2.2 DO ORÇAMENTO)	45
2.2.3.1.7.	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 3,0 M ATÉ 4,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M3/111 HP), LARG. MENOR QUE 1,5 M, EM SOLO MOLE, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021 (ITEM 2.3.2.3 DO ORÇAMENTO)	46
2.2.3.2.	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS EM SOLO COM ÁGUA E DESMONTE DE ROCHA (ITEM 2.3.3 DO ORÇAMENTO) 46	
2.2.3.3.	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS EM SOLO COM ÁGUA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,50 M (ITEM 2.3.3.1 DO ORÇAMENTO) 46	
2.2.3.4.	DESMONTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA (BLOCOS DE ROCHAS OU MATAÇOS), EM VALA, COM MARTELETE PNEUMÁTICO MANUAL, EXCLUSIVE RETIRADA, CARGA E TRANSPORTE. AF_03/2021 (ITEM 2.3.3.2 DO ORÇAMENTO)	46
2.2.3.5.	REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO (ITEM 2.3.4 DO ORÇAMENTO).....	46
2.2.3.5.1.	ESGOTAMENTO DE ÁGUA COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE (ITEM 2.3.4.1 DO ORÇAMENTO)	47
2.2.3.5.2.	REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO COM PONTEIRAS (ITEM 2.3.4.2, 2.3.4.3 DO ORÇAMENTO)	47
2.2.3.6.	ESCORAMENTO DE VALAS (ITEM 2.3.5 DO ORÇAMENTO)	48
2.2.3.6.1.	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO (ITEM 2.3.5.1 e 2.3.5.2 DO ORÇAMENTO)	50

2.2.3.6.2.	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTINUO (ITEM 2.3.5.3 DO ORÇAMENTO)	50
2.2.3.6.3.	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO CONTINUO (ITEM 2.3.5.4 DO ORÇAMENTO)	51
2.2.3.6.4.	ESCORAMENTO DE VALA ESPECIAL, TIPO BLINDAGEM (ITEM 2.3.5.5 DO ORÇAMENTO)	51
2.2.3.7.	REGULARIZAÇÃO/EMBASAMENTO DE VALAS (ITEM 2.3.6 DO ORÇAMENTO)	53
2.2.3.7.1.	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020 (ITEM 2.3.6.1 DO ORÇAMENTO)	55
2.2.3.7.2.	ATERRO DE VALAS E/OU CAVAS DE FUNDAÇÃO COM MATERIAL GRANULAR ADENSADO HIDRAULICAMENTE (ITEM 2.3.6.2 DO ORÇAMENTO)	55
2.2.3.7.3.	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_08/2020 (ITEM 2.3.6.3 DO ORÇAMENTO)	55
2.2.3.7.1.	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE BRITA, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_08/2020 (ITEM 2.3.6.4 DO ORÇAMENTO)	56
2.2.3.7.2.	ENROCAMENTO MANUAL COM PEDRA DE MÃO E ARRUMACAO DO MATERIAL (ITENS 2.3.6.5 DO ORÇAMENTO)	56
2.2.3.8.	ATERRO DE VALAS (ITEM 2.3.7 DO ORÇAMENTO)	56
2.2.3.8.1.	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA DE 0,8 A 1,5 M, PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016 (ITEM 2.3.7.1 DO ORÇAMENTO)	57
2.2.3.8.2.	CARGA E LANÇAMENTO DE MATERIAIS ARGILOSOS PARA ATERRO, INCLUSIVE COMPACTAÇÃO A 95% DO PN COM PLACA VIBRATÓRIA (ITEM 2.3.7.2 DO ORÇAMENTO)	59
2.2.3.9.	BOTA FORA E EMPRÉSTIMO DE TERRA (ITEM 2.3.8 DO ORÇAMENTO)	59
2.2.3.9.1.	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020 (ITEM 2.3.8.1 DO ORÇAMENTO)	59
2.2.3.9.2.	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA (ITENS 2.3.8.2 DO ORÇAMENTO)	60
2.2.3.9.3.	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020 (ITENS 2.3.8.3 DO ORÇAMENTO)	60
2.2.3.9.4.	ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO) (ITENS 2.3.8.4 DO ORÇAMENTO)	60
2.2.3.9.5.	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1A CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (170HP/LÂMINA: 5,20M3). AF_07/2020 (ITENS 2.3.8.5 DO ORÇAMENTO)	61
2.2.3.9.6.	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020 (ITENS 2.3.8.6 DO ORÇAMENTO)	61
2.2.3.9.7.	POÇO DE ATAQUE (ITEM 2.3.9 DO ORÇAMENTO)	61
2.2.3.9.8.	POÇO DE ATAQUE (ITEM 2.3.9.1 DO ORÇAMENTO)	61
2.2.4.	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES (ITEM 2.4 DO ORÇAMENTO)	63
2.2.4.1.	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBOS PVC (ITEM 2.4.1.1, 2.4.1.2, 2.4.1.3, 2.4.2.1, 2.4.2.2 e 2.4.2.3 DO ORÇAMENTO)	63
2.2.4.2.	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS DE FERRO FUNDIDO (ITEM 2.4.3 e 2.4.3.1 DO ORÇAMENTO)	64
2.2.4.2.1.	FORNECIMENTO DE TUBOS EM PEAD (ITEM 2.4.4 DO ORÇAMENTO)	65
2.2.4.2.2.	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM PEAD (ITEM 2.4.5 DO ORÇAMENTO)	67
2.2.5.	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBOS PARA INTERFERÊNCIAS (ITEM 2.4.6 E 2.4.7 DO ORÇAMENTO)	77
2.2.6.	POÇOS DE VISITAS (ITEM 2.5 DO ORÇAMENTO)	77
2.2.7.	SERVIÇOS COMPLEMENTARES (ITEM 2.6 DO ORÇAMENTO)	78
2.2.7.1.2.	LIMPEZA DA OBRA E LAVAGEM DE RUAS (ITEM 2.6.1.1 E 2.6.1.2 DO ORÇAMENTO)	78
2.2.7.1.3.	PASSARELA, EM MADEIRA, PARA COBERTA DE VALAS PARA PASSAGEM DE PEDESTRES. (ITEM 2.6.1.3 DO ORÇAMENTO) - (ITEM CASO SEJA NECESSÁRIO)	79
2.2.7.1.4.	TRAVESSIA METÁLICA PARA VEICULOS (ITEM 2.6.1.4 DO ORÇAMENTO) - (ITEM CASO SEJA NECESSÁRIO)	79
2.2.7.1.5.	CADASTRO DE REDE ESGOTO (ITEM 2.6.1.5 DO ORÇAMENTO)	79
2.2.7.1.6.	EXECUÇÃO EM TRECHOS DENTRO DO CANAL DE CONCRETO - TRAVESSIAS (ITEM 2.6.2 DO ORÇAMENTO)	80
2.2.7.1.7.	EXECUÇÃO DE ENSCADEIRA COM RIP-RAP DE SOLO COM AREIA GROSSA (INCLUSIVE TRANSPORTE HORIZONTAL MANUAL ATÉ 100M) (ITEM 2.6.2.1 DO ORÇAMENTO)	80
2.2.7.1.8.	TUBO COLETOR DE ESGOTO PVC, JEI, DN 400 MM (NBR 7362) (ITEM 2.6.2.2 DO ORÇAMENTO)	81
2.2.7.1.9.	PROTEÇÃO DE CONTENÇÃO EM DOIS TRECHOS DO CANAL (ITENS 2.6.3 DO ORÇAMENTO)	81
2.2.7.1.10.	PROTEÇÃO SUPERFICIAL DE CANAL EM GABIÃO TIPO COLCHÃO, ALTURA DE 30 CENTÍMETROS, ENCHIMENTO COM PEDRA DE MÃO TIPO RACHÃO - FORNECIMENTO E EXECUÇÃO. AF_12/2015 (ITENS 2.6.3.1 DO ORÇAMENTO)	82
2.3.	DIVERSOS	82
2.4.	ELEMENTOS DE PROTEÇÃO	84
2.5.	ENTREGA DE MATERIAIS	85
2.6.	REMANEJAMENTO DE INTERFERÊNCIAS	85
2.7.	DIÁRIO DE OBRA	86
2.8.	ASBUILT	86

3.	MEDIÇÕES E PAGAMENTOS	87
3.1.	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS	87
3.2.	CANTEIRO DE OBRAS	87
3.3.	SERVIÇOS PRELIMINARES	87
3.4.	DEMOLICÕES E RECOMPOSIÇÕES.....	87
3.5.	TRABALHOS EM TERRA	89
3.6.	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTOS DE TUBOS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS.....	90
3.7.	POÇOS DE VISITA	90
3.8.	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	90
4.	CROQUIS.....	92
4.1.	CROQUI DE SINALIZAÇÃO	93
4.2.	CROQUIS DE DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE	97
4.2.1.	BASE PARA PAVIMENTAÇÃO – BICA CORRIDA.....	98
4.2.2.	BOTA FORA - GRAMA	101
4.2.3.	MASSA ASFÁLTICA.....	102
4.2.4.	TRANSPORTE DE TUBO	105

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Divisão das sub-bacias do córrego Santa Luzia.....	13
Figura 2: Localização dos Coletores Tronco e da ETE Santa Luzia	13
Figura 3: Modelo de Meio-fio de Concreto Pré-Fabricado.....	36
Figura 4: Disposição das ponteiros no sistema de rebaixamento.	48
Figura 5: Rebaixamento com três estágios de ponteiros.	48
Figura 6: Camadas de aterro conforme NBR 7367.	58
Figura 7: Esquemático da montagem de chapas metálicas.....	62
Figura 8: Ilustração de perfil do plano de furo.	67
Figura 9: Ilustração de “rolete” para puxada da tubulação.....	71
Figura 10: Ilustração de perfil M.N.D. com ou sem rampa.....	73
Figura 11: Remoção de Alargadores.....	75
Figura 12: Detalhe esquemático da execução da Travessia	81

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Quantitativo de projeto das tubulações separado por diâmetro, material e coletor.	16
Tabela 2: Critério de largura de vala em função da profundidade de escavação de valas.	42
Tabela 3: Tabela de escoramento de vala em função da profundidade de escavação.	49

APRESENTAÇÃO

A **Especificação Técnica** integra o “**Projeto Executivo (PE) Hidráulico de Interceptor de esgotos sanitários na margem esquerda e direita do Córrego Santa Luzia**”, localizados no município de Juiz de Fora, no estado de Minas Gerais.

Todo o levantamento topográfico foi realizado pela equipe da CESAMA, não fazendo parte do escopo da SERENCO.

Os documentos citados na sequência correspondem aos Produtos a serem entregues no Projeto Executivo:

- **Produto 01** - Projeto Executivo Hidráulico;
- **Produto 02** - Plantas de desenho e detalhamentos;
- **Produto 03** - Orçamento;
- **Produto 04** - Especificação Técnica (presente documento).

1. MEMORIAL DESCRITIVO

O Município de Juiz de Fora (MG), que, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), possuía uma população de 516.247 habitantes em 2010 (censo demográfico) e 573.285 em 2020 (estimativa), está localizado na bacia hidrográfica do Rio Paraibuna, sub-bacia da bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, que abrange área dos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. O Rio Paraibuna tem como principais afluentes o Rio do Peixe, o Rio Preto e o Rio Cágado, todos localizados à jusante de Juiz de Fora (MG).

A bacia do Rio Paraibuna abrange uma área de drenagem de aproximadamente 8.319 km², percorrendo no seu curso principal 185 km.

Dados obtidos a partir do monitoramento da qualidade das águas da bacia, efetuados pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), indicam que o Rio Paraibuna, classificado como Classe 2, encontra-se comprometido ao longo de todo o trecho que cruza a cidade de Juiz de Fora (MG).

O presente memorial integrante do Projeto Hidráulico do Coletor Tronco tem por objetivo apresentar as especificações técnicas, que têm por objetivo estabelecer as normas e condições técnicas dos materiais e serviços necessários à implantação da obra.

O Projeto Básico foi realizado pela empresa PLANEX S/A, celebrado por um contrato junto à CESAMA e à Caixa Econômica Federal (CEF), finalizado em 2013. Esse foi utilizado como ponto de partida e modificado/melhorado, visto ter sido realizado a mais de 7 anos e apresentar solicitações de reajustes apontados em um laudo da CEF em abril de 2020.

Sua concepção apresentou 7,99 km de redes, com diâmetros de 200 a 800 mm, material em PVC, concreto e ferro fundido. Alguns dos principais apontamentos para a melhoria desse projeto foram: a retirada da tubulação de ferro fundido dentro do canal (visto recorrentes problemas de alagamentos); substituição de material de concreto por PEAD e um estudo de alternativas de travessia da margem esquerda para a margem direita.

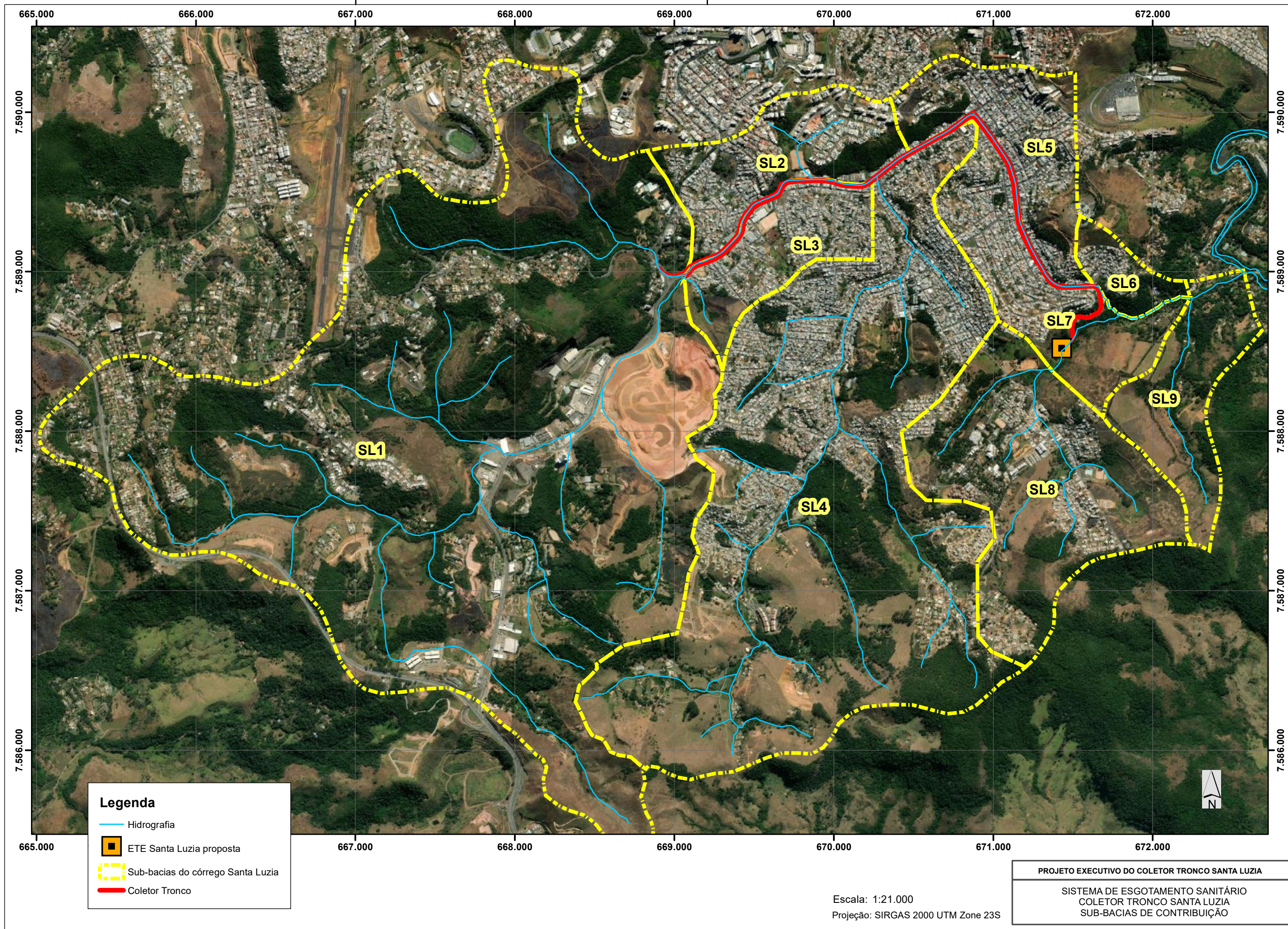
Um estudo hidrológico das cheias da região e hidráulico do canal foi realizado, demonstrando que o canal Santa Luzia possui extravasamentos da cota superior do canal, comprovados pelas fotos históricas obtidas pela internet. Com isso, as alternativas propostas não consideraram a execução das tubulações de ferro passando por dentro do canal.

Legenda

- ETE Santa Luzia
- Interceptor
- Sub-bacias

[illegible]

Projeto Executivo do Coletor Tronco Santa Luzia
Página: 13



O início do traçado dos coletores tronco será nas proximidades da MG-353 (Avenida Salvaterra com a rua Dr. Costa Reis), continuando pela rua Dr. Costa Reis, percorrendo paralelamente em ambas as margens do córrego Santa Luzia. Na margem direita, alguns trechos previstos no projeto básico foram construídos pela empreiteira responsável pelo loteamento Estrela Alta, conduzindo as tubulações até um poço de visita da CESAMA, localizado a cerca de 30 metros da rua Ercy F. de Souza (PV 1).

Foi realizado um estudo de alternativas, considerando ambas as margens independentes, com junção da margem esquerda para a margem direita apenas na rua Alcides Paiva Campos. Ambas as margens precisariam de execução em método não destrutivo em determinados trechos, com travessia sob o canal também pelo método não destrutivo, totalizando cerca de 492 m.

Em dois determinados pontos, o coletor da margem esquerda passará a contribuição de esgoto para a margem direita, conduzindo até o terreno da futura Estação de Tratamento.

Esse terreno já pertence à CESAMA, fator primordial para a sua instalação, em terreno isolado com poucas casas ao redor. Está localizado em região à jusante do projeto, permitindo a coleta de esgoto por gravidade na maior parte do trecho, necessitando de elevatória apenas para elevar o esgoto para o tratamento preliminar da futura estação. Algumas poucas residências localizadas à jusante, deverão possuir fossa séptica até a realização de estudos de concepção.

As redes coletoras desses bairros que estão executadas, são do tipo separador absoluto, e atualmente lançam o esgoto in natura no córrego Santa Luzia.

Nos produtos anteriores foram apresentados o estudo populacional, cálculo das vazões, normas técnicas utilizadas, área e premissas do projeto, dimensionamento, desenhos, materiais das tubulações e poços de visita, detalhamento das interligações, remanejamento de interferências, quantitativos e orçamento estimativo.

Resumidamente, para executar o coletor tronco serão necessários os quantitativos de tubulações apresentados na Tabela 1. Lembrando que foi considerado na extensão o comprimento de montagem, o valor de 0,4% de perdas (valor sugerido pela CEF) e o arredondamento para múltiplo de 6 metros para o cálculo das quantidades, demonstradas abaixo.

Tabela 1: Quantitativo de projeto das tubulações separado por diâmetro, material e coletor.

Margem	Material	Diâmetro Nominal (mm)	Extensão de projeto (m)	Extensão com 0,4% de perdas e compr. de montagem (m)	Extensão, múltiplo de 6 (m)	Quantidade de tubos (ud)
Direita	PVC	300	798,25	820,73	822,00	137
	PVC	400	559,50	577,62	582,00	97
	PEAD CORRUGADO	500	1.210,27	1.215,11	1.218,00	203
	PEAD CORRUGADO	600	940,97	984,10	984,00	164
	PEAD LISO	500	15,12	15,18	18,00	3
	PEAD LISO	600	472,26	474,15	480,00	80
Travessia	Ferro Fundido (*)	300	32,33	32,46	36,00	6
Esquerda	PVC	200	2.036,24	2.083,28	2.088,00	348
	PVC	300	1.734,28	1.783,12	1.788,00	298
TOTAL	-	-	7.799,22	7.985,74	-	-

* Fornecimento a cargo da CESAMA visto que já possuem esse material em estoque.

Fonte: SERENCO.

2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Estas especificações têm por objetivo estabelecer as normas e condições técnicas dos materiais e serviços necessários à implantação do coletor tronco Santa Luzia na cidade de Juiz de Fora (MG).

Todos os serviços aqui especificados deverão ser executados de acordo com os projetos; as determinações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), Normas Municipais, Estaduais e Federais e a FISCALIZAÇÃO.

As definições abaixo servirão para identificar os diversos órgãos e pessoas envolvidas nos serviços, e mencionadas ao longo das especificações. Em tudo o que não estiver especificamente indicado nos desenhos ou nestas especificações, deve-se seguir para os materiais e os serviços desta seção, os regulamentos da ASTM (American Society for Testing and Materials), AISC (American Institute of Steel Construction) e AWS:

- **CONTRATANTE:** Companhia Municipal de Saneamento (CESAMA);
- **CONTRATADA:** Empresa encarregada da execução das obras e serviços, ganhadora da licitação da CESAMA;
- **FISCALIZAÇÃO:** Pessoas físicas ou jurídicas, designadas pela CESAMA, para executar a FISCALIZAÇÃO das obras e serviços;
- **FORNECEDOR:** Empresa encarregada da entrega de materiais e equipamentos, escolhida pela contratada;
- **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA:** Parte do Edital que tem por objetivo definir o detalhamento das propriedades mínimas exigidas dos materiais e a técnica que será usada na construção, bem como estabelecer os requisitos, condições e diretrizes técnicas e administrativas para a sua execução;
- **PROJETISTA:** Empresa responsável para elaboração do projeto executivo.

2.1. ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS E CANTEIRO DE OBRAS (ITEM 1.0 DO ORÇAMENTO)

Conjunto de itens que fazem parte da Administração local e canteiro de Obras.

2.1.1. ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS (ITEM 1.1 DO ORÇAMENTO)

A administração local consiste em formação de estrutura administrativa no canteiro de obra para execução e gerenciamento dos serviços de implantação do coletor tronco Santa Luzia.

Estão incluídas neste item as seguintes despesas:

- **Divisão de Engenharia:** Engenheiro Civil de Obras, Encarregado de Obras e Auxiliar Técnico/Assistente de engenharia.
- **Divisão de Segurança do Trabalho:** Técnico em Segurança do Trabalho;
- **Equipe de Topografia:** Topógrafo, Auxiliar de Topografia e Estação Total;
- **Divisão Administrativa:** Auxiliar de Escritório e Vigias diurno e noturno;
- **Veículo Topografia/Engenharia:** Veículo leve de apoio ao Engenheiro da obra e a equipe de Topografia;
- **Manutenção do Canteiro de Obras:** Combustível para os veículos, Energia Elétrica e materiais de consumo do escritório;
- **Serviços Técnicos:** Taxas de ART (CREA-MG).

Todas as despesas com pessoal contemplam encargos complementares associados à mão de obra como alimentação, transporte, equipamentos de proteção individual, ferramentas manuais, exames médicos obrigatórios, seguros de vida e cursos de capacitação.

NOTA:

A equipe de topografia prevista na administração local das obras, tem por objetivo a remuneração da CONTRATANTE de possíveis alterações no traçado do coletor, devido a interferências diversas que podem ocorrer neste tipo de obras, bem como todos os levantamentos dos diversos elementos que constam neste projeto.

A equipe de topografia deverá realizar o levantamento das interferências do trecho, elaborar revisão do projeto, e submeter aprovação junto a FISCALIZAÇÃO da obra, após a sua aprovação, deverá ser emitida revisão de nota de serviço do trecho.

2.1.2. CANTEIROS DE OBRAS (ITEM 1.2 DO ORÇAMENTO)

Conjunto de itens previstos para a instalação do Canteiro de Obras.

2.1.2.1. CANTEIRO DE APOIO MÓVEL (ITEM 1.2.1 DO ORÇAMENTO)

A CONTRATADA deverá providenciar o Canteiro de Apoio móvel para as obras lineares devendo obedecer ao Código de Obras do Município e Normas de Medicina e Segurança do Trabalho. O canteiro de apoio deverá ser composto por:

- 1 unidade de Tenda de Apoio Articulada com dimensões de 3,00 x 3,00m com altura de 2,50m;
- 12 unidades de banquetas em poliéster;
- 3 unidades de Mesa Quadrada em poliéster com dimensões 70 x 70cm;
- Bombona 20 litros/Torneira de Plástico;
- Conjunto de Coleta Seletiva - Lixeira com tampa 50 Litros;
- Sinalização de isolamento do Canteiro composta por Fita Zebrada e Cone.

Para as obras lineares a CONTRATADA será responsável pelo remanejamento e instalação do banheiro químico, conforme o andamento das atividades.

2.1.2.2. ALUGUEL DE BANHEIRO QUIMICO (ITEM 1.2.2 DO ORÇAMENTO)

Para apoio na execução das obras lineares, está sendo previsto aluguel de banheiro químico, incluindo obrigatoriamente a sua manutenção.

O sanitário químico de acordo com a NR-18, deve ser colocado em locais de acesso fácil e seguro, sendo que os trabalhadores não devem se deslocar mais do que 150 m do posto de trabalho até o banheiro. Isso significa que ao longo dos servidos de implantação das obras lineares o banheiro químico deverá ser remanejado respeitando a distância máxima citada na regulamentação.

A CONTRATADA deverá alugar banheiro químico compatível com as seguintes características técnicas:

- Cabina Sanitária Química PNE, individual e portátil, modelo para Portadores de
- Necessidades Especiais (PNE);
- Confeccionada em polietileno de alta densidade, resistente e lavável;
- Com caixa para dejetos;
- Assento sanitário com tampa;
- Teto translúcido, para aproveitamento da iluminação externa;
- Piso antiderrapante acessível com rampa de acesso para cadeirantes;
- Com barras de segurança lateral;
- Entradas de ventilação;
- Trinco resistente à violação e com indicação “livre / ocupado” externo;
- Com porta papel higiênico;
- Higienizador com gel, para lavagem a seco e assepsia das mãos;
- Com identificação externa, através de adesivos (ou outro meio a escolha da Contratada) como PNE;
- Dimensão aproximada: 2,20 m de altura, 1,50 m de largura, 1,50m de profundidade, com abertura da porta em aproximadamente 180°.

- Equipamentos e dimensões da cabine deverão estar em conformidade com a norma NBR 9050.

2.1.2.3. LOCAÇÃO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, COM 1 SANITARIO, PARA ESCRITORIO, COMPLETO, SEM DIVISORIAS INTERNAS (ITEM 1.2.3 DO ORÇAMENTO)

Previsão de locação de container, para instalação de escritório de apoio às obras.

O local escolhido para a construção do Canteiro / Escritório de Obras deve ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Em hipótese nenhuma os ônus decorrentes de locação e manutenção devem caber à CONTRATANTE.

As instalações da CONTRATADA devem obedecer ao Código de Obras do Município e Normas de Medicina e Segurança do Trabalho. Opcionalmente, a critério da FISCALIZAÇÃO, a CONTRATADA poderá alugar um imóvel para ser utilizado como Escritório desde que sejam mantidas, no mínimo, as áreas e instalações previstas.

Os contêineres administrativos, para apoio dos serviços de implantação das obras do Coletor Tronco Santa Luzia serão alugados seguindo as seguintes recomendações:

Container administrativo para escritório em aço naval, medindo 2,30mx 6,00mx 2,50m (L x C x A) cada sem divisórias e com 1 sanitário, c/ janela (vão livre), com duas janelas laterais, e dois basculantes ao fundo, com duas portas abrindo para parte frontal;

2.1.2.4. LOCAÇÃO DE CONTAINER 2,30 X 4,30 M, ALT. 2,50 M, P/ SANITARIO, C/ 5 BACIAS, 1 LAVATORIO E 4 MICTORIOS (ITEM 1.2.4 DO ORÇAMENTO)

O local escolhido para a construção do Canteiro / Escritório de Obras deve ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Em hipótese nenhuma os ônus decorrentes de locação e manutenção devem caber à CONTRATANTE.

As instalações da CONTRATADA devem obedecer ao Código de Obras do Município e Normas de Medicina e Segurança do Trabalho. Opcionalmente, a critério da FISCALIZAÇÃO, a CONTRATADA poderá alugar um imóvel para ser utilizado como Escritório desde que sejam mantidas, no mínimo, as áreas e instalações previstas.

Previsão de container banheiro para atendimentos aos Funcionários alocados nas obras do Coletor Tronco Santa Luzia, nas seguintes especificações:

Container sanitário em aço naval, medindo 2,30mx4,30mx2,50m (L x C x A), tipo banheiro, composto de 05 bacias, 01 lavatório e 4 mictórios.

2.1.2.5. LOCAÇÃO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, PARA ESCRITORIO, SEM DIVISORIAS INTERNAS E SEM SANITARIO (ITEM 1.2.5 DO ORÇAMENTO)

Para apoio na execução dos serviços de implantação do Coletor Tronco Santa Luzia, está sendo previsto aluguel de contêiner para almoxarifado.

O local escolhido para a construção do Canteiro deve ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Em hipótese nenhuma os ônus decorrentes de locação e manutenção devem caber à CONTRATANTE.

As instalações da CONTRATADA devem obedecer ao Código de Obras do Município e Normas de Medicina e Segurança do Trabalho. Opcionalmente, a critério da FISCALIZAÇÃO, a CONTRATADA poderá alugar um imóvel para ser utilizado como Escritório desde que sejam mantidas, no mínimo, as áreas e instalações previstas.

O Container para apoio dos serviços de implantação das obras do Coletor Tronco Santa Luzia será alugado seguindo as seguintes recomendações:

Container para almoxarifado em aço naval, medindo 2,30mx 6,00mx 2,50m (L x C x A) cada sem divisórias e sem sanitários, c/ janela (vão livre), com duas janelas laterais, e dois basculantes ao fundo, com duas portas abrindo para parte frontal;

A CONTRATADA deverá manter no canteiro de obras o contêiner até a finalização das obras.

2.1.2.6. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PROVISÓRIAS PARA CONTAINER (ITEM 1.2.6 DO ORÇAMENTO)

Item previsto para as ligações hidro sanitárias provisórias, dos containers que irão atender às obras.

2.1.2.7. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PROVISÓRIAS PARA CONTAINER (ITEM 1.2.7 DO ORÇAMENTO)

Item previsto para as ligações elétricas provisórias, dos containers que irão atender às obras.

2.2. COLETOR TRONCO SANTA LUZIA (ITEM 2.0 DO ORÇAMENTO)

Conjunto de serviços necessários a implantação do Coletor Tronco Santa Luzia.

2.2.1.SERVIÇOS PRELIMINARES (ITEM 2.1 DO ORÇAMENTO)

Constam de todos os recursos necessários à perfeita realização das obras de acordo com o cronograma de execução tais como: Abertura e conservação das vias de acesso às obras, destocamento e acerto dos terrenos, onde serão executados os mesmos.

- a) A CONTRADA deverá disponibilizar todos os equipamentos e ferramentas necessários à perfeita execução dos serviços dentro do prazo previsto e conforme as especificações e normas técnicas de execução.
- b) Os Serviços topográficos de locação, relocação e nivelamento, referentes ao andamento normal das obras, ficarão por conta da CONTRATADA, sob orientação da FISCALIZAÇÃO.

- c) A CONTRATADA deverá manter no serviço um engenheiro com experiência comprovada para os tipos de serviço que são propostos na presente especificação, devidamente registrado no CREA, devendo indicá-lo à Companhia de Saneamento Municipal (CESAMA), fornecendo o número do registro naquele Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura.
- d) Colocação de placas em locais a serem determinados pela FISCALIZAÇÃO, de acordo com os modelos da CONTRATANTE.
- e) Será construída a rede conforme projeto da CONTRATANTE.
- f) Nas áreas públicas abrangidas pelas construções das obras, terão que ser adotadas as providências necessárias para evitar acidentes ou danos às pessoas e aos veículos. Em particular, deverão ser providenciadas:
 - Delimitações das áreas públicas em que serão desenvolvidos os serviços relativos ao perfeito desenvolvimento das obras ou acumulados os materiais necessários à construção das obras, obedecendo às prescrições do Código Nacional de Trânsito DETRAN - MG e da Secretaria de Mobilidade Urbana (SMU) da Prefeitura Municipal de Juiz de Fora. A delimitação das áreas será feita por intermédio de cavaletes ou painéis de madeira fixos ou móveis, de acordo com as conveniências, seguindo os modelos e instruções fornecidas pela FISCALIZAÇÃO.
 - A sinalização a ser adotada deverá ser eficaz, tanto durante o dia, quanto durante a noite, e deverá ser acompanhada de iluminação permanecendo acesa durante as chuvas pesadas, ou fortes ventos. A iluminação noturna deverá estar situada em posição tal que proporcione visão de uma distância mínima de 50 (cinquenta) metros. Nas ruas em serviços, durante toda a sua duração, deverão ser colocados avisos visíveis nas esquinas mais próximas. As áreas delimitadas deverão ser reduzidas ao indispensável, de modo a causar o mínimo de obstáculo ao trânsito. Poderá ser interrompida a circulação de veículos na metade da pista e somente em casos de absoluta necessidade, interrompida totalmente a circulação com desvio de trânsito para as ruas adjacentes.
 - Uma programação preliminar das delimitações a que se refere o item precedente, de acordo com DETRAN - MG e Secretaria de Mobilidade Urbana (SMU) da Prefeitura Municipal de Juiz de Fora, principalmente quando as ruas avenidas ou estradas tiverem trânsito frequente de coletivos.

2.2.1.1. PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA OBRA (ITEM 2.1.1 DO ORÇAMENTO)

Para identificação da obra deverá ser confeccionada duas placas de obras, sendo a primeira no modelo da CAIXA, disponibilizada no link "[https://www.caixa.gov.br/Downloads/gestao-urbana-manual-visual-placas-adesivos-obras/Manual PlacadeObras 2020 v7.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/gestao-urbana-manual-visual-placas-adesivos-obras/Manual%20PlacadeObras%202020%20v7.pdf)" e a segunda placa no modelo CESAMA, ambas com dimensões de 1,50m x 2,50m, onde serão detalhadas as principais informações da obra, conforme modelo abaixo:



A CONTRATADA deve providenciar a confecção, por profissional especializado, de Placa de Identificação da Obra, devendo a sua instalação se dar em local definido pela FISCALIZAÇÃO.

Os modelos e detalhes da placa devem ser aqueles em vigência na época da execução da obra. Devem ter a face em chapa de aço galvanizado, nº 16 ou nº 18, com tratamento antioxidante, sem moldura, fixadas em estruturas de madeira suficientemente resistente para suportar a ação dos ventos e pintadas com tintas de cores fixas e de comprovada resistência ao tempo.

A CONTRATADA deve regularizar a instalação das placas junto aos órgãos competentes.

2.2.1.2. SINALIZAÇÃO DE OBRAS COM FITA ZEBRADA E CONES (ITEM 2.1.2 DO ORÇAMENTO)

Nas áreas públicas abrangidas pelas escavações de valas realizadas em vias públicas, terão que ser adotadas as providências necessárias para evitar acidentes ou danos às pessoas e aos veículos de ambos os lados da vala. Em particular, deverão ser providenciados:

- Delimitações das áreas públicas em que serão desenvolvidos os serviços relativos ao perfeito desenvolvimento das obras ou acumulados os materiais necessários à construção das obras, obedecendo às prescrições do Código Nacional de Trânsito DETRAN - MG e da Secretaria de Mobilidade Urbana (SMU) da Prefeitura Municipal de Juiz de Fora.
- A via deve ser sinalizada de forma a evitar o trânsito de pedestres e veículos não envolvidos nas atividades executadas, com placas de orientação e barreira de isolamento em todo o seu perímetro, além de evitar o bloqueio no trânsito de ambulância, caminhão de bombeiros e outros veículos que necessitem de deslocamento rápido em emergência.
- A sinalização a ser adotada deverá ser eficaz, tanto durante o dia, quanto durante a noite; deverá ser acompanhada de iluminação permanecendo acesa durante as chuvas pesadas ou fortes ventos. A iluminação noturna deverá estar situada em posição tal que proporcione visão de uma distância mínima de 50 (cinquenta) metros e será

composta por baldes vermelhos com lâmpadas fluorescentes. Nas ruas em serviço, durante toda a sua duração, deverão ser colocados avisos visíveis nas esquinas mais próximas. As áreas delimitadas deverão ser reduzidas ao indispensável, de modo a causar o mínimo de obstáculo ao trânsito. Poderá ser interrompida a circulação de veículos na metade da pista e somente em casos de absoluta necessidade, interrompida totalmente a circulação com desvio de trânsito para as ruas adjacentes.

- Programação preliminar das delimitações e caso necessário um projeto detalhado de sinalização a que se refere o item precedente, de acordo com DETRAN-MG e da SMU da Prefeitura de Juiz de Fora, principalmente quando as ruas, avenidas ou estradas tiverem trânsito frequente de coletivos.
- Em casos de execução de travessias férrea a sinalização para o tráfego obedecerá às recomendações do Código Nacional de Trânsito quanto às dimensões, formatos e dizeres. Tais sinais deverão ser executados pela CONTRATADA, que fornecerá os materiais necessários tanto para sinalização diurna como noturna. Qualquer sinalização complementar de obras nas vias publica deverá seguir a Resolução 561/80 do CONTRAN;
- Construção de passadiços e proteção adequada para a livre circulação e incolumidade dos pedestres de modo a permitir o acesso dos mesmos às travessias, logradouros, residências, edifícios, etc.
- Construção de passarelas adequadas, a critério da FISCALIZAÇÃO, para permitir entrada e saída de veículos dos edifícios, garagens, oficinas, hospitais etc.
- Terminados os serviços, fazer comunicação aos órgãos competentes para reabertura do tráfego, mediante autorização prévia da FISCALIZAÇÃO.
- A CONTRATADA também fornecerá cones de sinalização, no mínimo, dez para cada equipe. Também deverá ter placa de sinalização tipo “PARE” e “SIGA”, que possam ser utilizadas pelas turmas que delas precisarem.
- Em todos os serviços de abertura de valas, a mesma deverá ser sinalizada com fita zebra fixada em cones de ambos os lados afim de evitar acidentes com pedestres.

2.2.1.3. SINALIZAÇÃO COM PLACA DE ADVERTÊNCIA EM CAVALETES (ITEM 2.1.3 DO ORÇAMENTO)

Os cavaletes com Placa de Advertência das obras serão usados nas obras lineares a fim de advertir pedestres e motoristas num raio máximo de 50m local de intervenção da obra. É importante salientar que a contratada deverá comunicar e apresentar com antecedência de máximo 10 dias um projeto de sinalização junto ao órgão competente do local onde será realizado as intervenções.

O Cavalete com Placa de Advertência deverá ter dimensão 100x60 cm em chapa galvanizada pintada com tinta automotiva; estrutura em metalon 20 x 20mm pintado com tinta anticorrosiva; texto em adesivo (plotter) ou pintura, deverá ainda conter a identificação da CONTRATANTE (logotipo) e CONTRATADA.

2.2.1.4. TELA PLÁSTICA LARANJA, TIPO TAPUME (ITEM 2.1.4 DO ORÇAMENTO)

As telas plásticas serão utilizadas para cercar o perímetro de obras urbana como bloco de ancoragem, Poços de Visitas, sondagens de redes, valas abertas e caixas de ventosa ou descarga, dentre outras quando solicitado pela FISCALIZAÇÃO, de forma a impedir o acesso de pessoas estranhas aos serviços e aumentar a sinalização da via, evitando riscos de acidente tanto para veículos como pedestres.

A tela deve ser constituída de polietileno cor laranja em malha retangular com altura de 1,20m.

2.2.1.5. LOCAÇÃO DE REDE E ELABORAÇÃO DE NOTA DE SERVIÇO (ITEM 2.1.5 DO ORÇAMENTO)





O serviço de locação de rede refere-se à atividade que deve ser executada anteriormente ao início das obras ou de trechos de obra. As atividades de topografia que se fizerem necessárias para a execução dos serviços serão regidas pelas “Especificações Técnicas de Serviços Topográficos” da NBR 13.133 - Execução de levantamento topográfico.

A locação e nivelamento das tubulações e peças a serem assentadas serão feitos de acordo com o projeto executivo, devendo a CONTRATADA locar o eixo das valas a serem escavadas, indicar o ponto de localização das singularidades ou peças, bem como a profundidade (cota) de escavação.

A locação será feita a partir de marcos de apoio planimétricos e altimétricos utilizados na topografia que deu origem ao projeto da obra. Nos marcos planimétricos estarão definidas as coordenadas planas e de orientação e nos altimétricos as suas altitudes sobre o nível do mar. No caso de os marcos de apoio distarem da área de trabalho, a CONTRATADA deverá providenciar o transporte das referências dos marcos fornecidos.

Para o nivelamento de vala de adutoras ou redes de água, recomenda-se a fixação de piquetes na linha de eixo da tubulação com distâncias máximas, entre si, de 20 m nos trechos retos e 5 m nos trechos curvos. Além disso, os pontos notáveis devem ser evidenciados. Para compor o estaqueamento da adutora ou rede, afastadas do eixo da tubulação a uma distância conveniente, deverão ser fixadas as estacas testemunhas contendo os números de ordem dos piquetes, de forma a facilitar a localização dos piquetes. É importante a preservação desse estaqueamento até o final da obra.

Após a locação a CONTRATADA deverá elaboração e submeter aprovação junto a FISCALIZAÇÃO de nota de serviço contendo levantamento de campo e de projeto, conforme modelo a seguir:

 NOTA DE SERVIÇO												LOGOMARCA DA CONTRATADA	
OBRA: Descrever objeto do Contrato										REVISÃO Nº: 001-R0 (Número de Revisão da Nota de Serviço)			
TRECHO: Descrever trecho de execução das obras Lineares - EX: Trecho entre a Rua X até Rua Y										DATA: Colocar a data de emissão conforme revisão			
PROJETO DE REFERÊNCIA: Descrever número do projeto de referência													
Ø REDE	LEVANTAMENTO DE CAMPO						LEVANTAMENTO DE PROJETO			OBSERVAÇÕES (DETALHES CROQUI)	EXTENSÃO DA REDE (M)		
	ESTACAS	TERRENO	ALTUR.	L. D'ÁGUA	DECL. %	TIPO	ESTACAS	L. D'ÁGUA	DECL. %		CAMPO	PROJETO	
P1- C45°	0 + 0,0	830,639	3,00	827,639	8,150%	TERRA	0 + 0,0	827,639	8,150%		20,00	20,00	
Ø 300 FoFo	1 + 0,0	828,356	2,35	826,009			1 + 0,0	826,009			20,00	20,00	
Ø 300 FoFo	2 + 0,0	826,073	1,69	824,379			2 + 0,0	824,379			16,41	16,41	
P2- DESC.	2 + 16,4	824,200	1,16	823,042	0,112%	TERRA	2 + 16,4	823,042	0,100%		3,59	3,59	
Ø 300 FoFo	3 + 0,0	824,185	1,15	823,038			3 + 0,0	823,038			20,00	20,00	
Ø 300 FoFo	4 + 0,0	824,103	1,09	823,0155			4 + 0,0	823,018			20,00	20,00	
Ø 300 FoFo	5 + 0,0	824,020	1,00	823,0155			5 + 0,0	822,998			4,85	4,85	
P3- C22°	5 + 4,9	824,000	1,01	822,993	0,397%	TERRA	5 + 4,9	822,993	0,105%		15,15	15,15	
Ø 300 FoFo	6 + 0,0	823,916	0,98	822,9328			6 + 0,0	822,977			20,00	20,00	
Ø 300 FoFo	7 + 0,0	823,805	0,95	822,8533			7 + 0,0	822,956			0,83	0,83	
P4- VENT.	7 + 0,8	823,800	0,95	822,850			7 + 0,8	822,955					
TOTAL											140,83	140,83	
OBSERVAÇÕES:													
<div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="width: 45%; border-top: 1px solid black; text-align: center;">ASSINATURA RESPONSÁVEL DA CONTRATADA</div> <div style="width: 45%; border-top: 1px solid black; text-align: center;">ASSINATURA RESPONSÁVEL DA FISCALIZAÇÃO</div> </div>													

A CONTRATADA, deverá dar início aos trabalhos de assentamento da tubulação após aprovação pela FISCALIZAÇÃO da nota de serviço.

NOTA:

As cotas do fundo das valas deverão ser verificadas de 20 em 20 m, antes do assentamento da tubulação. As cotas da geratriz superior da tubulação deverão ser verificadas logo após o assentamento e também antes do reaterro das valas, para correção do nivelamento.

2.2.1.6. TAPUME COM COMPENSADO DE MADEIRA. AF_05/2018 (ITEM 2.1.6 DO ORÇAMENTO)

O tapume deve ser utilizado para cercar o perímetro das obras de execução dos PV's de travessia e furo direcional, de forma a impedir o acesso de pessoas estranhas aos serviços que serão ali executados.

Os tapumes devem ser constituídos por placas sustentadas na posição vertical por elementos de madeira, com uma base interna que garanta a estabilidade ao conjunto. Devem ser dispostos de forma contínua, de modo a impedir completamente a passagem de terra ou detritos.

Tanto as chapas de vedação quanto os elementos de sustentação devem ser externamente pintados de branco efetuando manutenção permanente. Esta cor pode ser mudada se houver exigência do órgão competente.

Nos tapumes deve ser pintada a identificação da CONTRATANTE (logotipo), CONTRATADA e obra. Quando necessário, a critério da FISCALIZAÇÃO, deverá ser utilizado tapume com iluminação de segurança.

As placas devem estar junto ao solo atingindo a altura mínima de 1,20 m, colocadas em sequência, e em número suficiente para fechar completamente o local, conforme Norma NR 18.30.

Quanto ao material, deverá ser utilizada chapa de madeira compensada de 6mm.

Para a instalação do tapume compensado de madeira deverá ser observado os seguintes procedimentos:

- Deve-se verifica a área dos tapumes a serem instalados;
- Corta-se o comprimento necessário das peças;
- Com a cavadeira faz-se a escavação no local onde será inserido o pontalete (peça de madeira);
- O pontalete é inserido no solo; o nível é verificado durante este procedimento;
- No solo, faz-se o chumbamento, com concreto, dos pontaletes;
- Em seguida, são colocadas as chapas de madeira para o fechamento.

2.2.1.7. TAPUME COM TELHA METÁLICA. AF_05/2018 (ITEM 2.1.7 DO ORÇAMENTO)

Os tapumes metálicos devem ser utilizados para cercar o perímetro do canteiro de obras, de forma a impedir o acesso de pessoas estranhas aos serviços.

Os tapumes devem ser constituídos por placas sustentadas na posição vertical por elementos de metal, com uma base interna que garanta a estabilidade ao conjunto. Devem ser dispostos de forma contínua, de modo a impedir completamente a passagem de terra ou detritos.

Tanto as chapas de vedação quanto os elementos de sustentação devem ser externamente pintados de branco efetuando manutenção permanente. Esta cor pode ser mudada se houver exigência do órgão competente.

Nos tapumes deve ser pintada a identificação da CESAMA (logotipo), CONTRATADA e obra. Quando necessário, a critério da Fiscalização, deverá ser utilizado tapume com iluminação de segurança.

As placas devem estar junto ao solo atingindo altura máxima de 2,10m, colocadas em sequência, e em número suficiente para fechar completamente o local.

Para a instalação do tapume de telha metálica deverá ser observado os seguintes procedimentos:

- Deve-se verifica a área dos tapumes a serem instalados;
- Corta-se o comprimento necessário das peças;
- Com a cavadeira faz-se a escavação no local onde será inserido o pontalete (peça de madeira);
- O pontalete é inserido no solo; o nível é verificado durante este procedimento;
- No solo, faz-se o chumbamento, com concreto, dos pontaletes;
- Em seguida, são colocadas as telhas metálicas para o fechamento.

2.2.1.8. REMOÇÃO DE TAPUME/ CHAPAS METÁLICAS E DE MADEIRA, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017 (ITEM 2.1.8 DO ORÇAMENTO)

Consiste na remoção dos tapumes metálicos e de madeira, de forma manual, sem reaproveitamento, quando forem finalizados os serviços.

2.2.2.DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES (ITEM 2.2 DO ORÇAMENTO)

Conjunto de serviços de demolições e recomposições, com a finalidade de implantação do Coletor Tronco.

2.2.2.1. DEMOLIÇÃO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO (ITEM 2.2.1 DO ORÇAMENTO)

Itens previstos para a demolição do pavimento asfáltico, para implantação das redes que compõem o Coletor Tronco Santa Luzia.

2.2.2.1.1. DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017 (ITEM 2.2.1.1 DO ORÇAMENTO)

Este serviço consta de demolição e remoção de pavimento de CBUQ para a execução das obras lineares.

Os serviços de demolição devem ser executados nos locais indicados pelo projeto, sob coordenação da FISCALIZAÇÃO.

A FISCALIZAÇÃO deve autorizar a liberação dos locais de serviço, bem como o horário correto para atuação da CONTRATADA.

Cuidados especiais devem ser tomados com instalações de gás, telefone, elétrica, redes de água, esgoto, águas pluviais, lógica etc., que possam ainda estar ativas nessas áreas. Os respectivos desligamentos e/ou remanejamentos devem ser providenciados pela CONTRATADA antecipadamente, com orientação da FISCALIZAÇÃO.

Os locais onde estiverem sendo executados esses serviços devem ser isolados e protegidos, de maneira que não apresentem perigo às áreas contíguas.

O pavimento de CBUQ deverá ser previamente serrado, delimitando a área a ser demolida e o pavimento que permanecerá. Não serão medidos e pagos serviços adicionais devido à descuidos operacionais da CONTRATADA. Visando a agilização dos trabalhos, a serra da superfície deverá ser executada em dias anteriores à demolição, mas sem que seja removido qualquer material antes de o trecho efetivamente ser escavado. Deve ser tomado cuidado com os equipamentos para evitar danos na superfície do pavimento remanescente (CBUQ), em especial, marcas de apoios de máquinas e cortes irregulares, bem como proteger equipamentos instalados nas imediações.

A CONTRATADA será a única responsável pela conservação dos materiais reaproveitáveis, caso houver. Os serviços de demolição devem atender ao especificado na Norma Regulamentadora NR-18 e as exigências dos códigos de obras do município.

Para a correta execução dos serviços deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- Sinalização no entorno das obras
- Checar se os EPC necessários estão instalados;
- Usar os EPI exigidos para a atividade;
- Cortar o perímetro do trecho do pavimento a ser removido com a cortadora de piso/asfalto.
- Remover o pavimento asfáltico com uso de escavadeira hidráulica.
- Após a execução dos serviços de demolição e remoção, deve ser realizada a devida limpeza e retirada de entulho das áreas de atuação.
- Todo o entulho proveniente das demolições e remoções deve ser removido para bota-fora comprovadamente legalizados escolhido pela CONTRATADA e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

2.2.2.1.2. CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020 (ITEM 2.2.1.2 DO ORÇAMENTO)

O material resultante das demolições após atingir quantidade considerável, serão imediatamente transportados para os locais aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deve providenciar o licenciamento do bota-fora junto aos órgãos competentes, e só pode iniciar os serviços após a liberação da área.

A CONTRATADA deve tomar todas as precauções necessárias para que os materiais estocados em local apropriado ou espalhados em bota-fora, não causem danos às áreas e/ou obras circunvizinhas, por deslizamentos, erosões etc. Para tanto, a CONTRATADA deve manter as áreas de estocagem convenientemente drenadas e limpas.

A aquisição e/ou indenização das áreas de bota-fora será de inteira responsabilidade da CONTRATADA. A forma e a altura dos depósitos em tais áreas deverão se adaptar ao terreno adjacente, inclusive com taludes adequados, de acordo com as instruções da CONTRATANTE.

Antes de iniciar os serviços de movimentação de entulhos, a CONTRATADA deve apresentar:

- Definição dos equipamentos para carga, transporte, descarga e eventual espalhamento;
- Definição das áreas de depósito e bota-fora, elaborando previsão de volumes a serem transportados e depositados, e determinando rotas e distâncias de transporte.

Qualquer tipo de material de entulho remanescente deve ser levado e espalhado em bota-fora.

2.2.2.1.3. TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020 (ITEM 2.2.1.3 DO ORÇAMENTO)

O material oriundo de entulho de obra será transportado para o bota-fora em caminhões do tipo basculante (10 m³ trucado, Peso Bruto Total 23.000 KG, carga útil máxima 15.935 KG, distância entre eixos 4,80 m, potência 230 cv, inclusive caçamba metálica), protegido com lona, para evitar o derramamento do material nas vias públicas.

2.2.2.1.1. ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO) (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO) (ITENS 2.2.1.4 DO ORÇAMENTO)

Este serviço consiste na deposição ordenada, em local apropriado e regularizado previamente definido e aprovado pela fiscalização, de materiais proveniente das aberturas das valas e que não será aproveitado no reaterro e material oriundo de entulho de obra considerados inadequados.

NOTA:

Para a quantificação do volume de materiais transportado para bota fora, foi considerado o Bota Fora localizado na Rua das Flores, N°: 351 no bairro Grama na cidade de Juiz de Fora-MG, conforme croqui anexado no item 9.2 do presente documento.

2.2.2.2. RECOMPOSIÇÃO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO (ITEM 2.2.2 DO ORÇAMENTO)

Conjunto de itens que contemplam a recomposição do pavimento asfáltico, após a execução das redes do Coletor Tronco.

2.2.2.2.1. EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019 (ITEM 2.2.2.1 DO ORÇAMENTO)

Sobre a vala apiloada deverá ser executada uma base, dependendo das condições do terreno, com mistura de brita n° 0 com pó de pedra, graduada de modo a atender a resistência necessária para suporte do pavimento devidamente compactado em camadas de 10 cm de espessura, de maneira tal que fique no máximo 5 cm do revestimento primitivo após o término da compactação.

Para a execução são necessárias as seguintes etapas mínimas:

- A camada sob a qual irá se executar a base ou sub-base de brita graduada simples (BGS) deve estar totalmente concluída, limpa, desempenada e sem excessos de umidade;
- A BGS é transportada entre a usina de britagem e a frente de serviço através de caminhões basculantes que a despejam no local de execução do serviço;
- A equipe auxilia a distribuição do material ao longo da frente de serviço;
- Na sequência, deverá ser espalhado e nivelado o material até atingir a espessura da camada de 20 cm;
- Assim que houver disponibilidade de frente de serviço, executa-se a compactação da camada utilizando-se rolo compactador liso vibratório.
- Após compactação, realiza-se, nos casos de bases, a imprimação impermeabilizante com ligante betuminoso.

2.2.2.2.2. CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM PÁ CARREGADEIRA (CAÇAMBA DE 1,7 A 2,8 M³ / 128 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020 (ITEM 2.2.2.2 DO ORÇAMENTO)

Este serviço consiste na carga, manobras e descarga da base de brita graduada para a execução da base do asfalto.

NOTA:

Para estimativa de fornecimento de bica corrida para execução da base nas recomposições de valas, foi adotado a distância percorrida em Km, entre três fornecedores do município de Juiz de Fora (MG). Os croquis dos locais são disponibilizados no item 9.2 no presente documento.

2.2.2.2.3. TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020 (ITENS 2.2.2.3 DO ORÇAMENTO)

O material granular da base será transportado em caminhões do tipo basculante (10 m³ trucado, Peso Bruto Total 23.000 KG, carga útil máxima 15.935 KG, distância entre eixos 4,80 m, potência 230 cv, inclusive caçamba metálica), protegido com lona, para evitar o derramamento do material nas vias públicas.

2.2.2.2.4. EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C, PARA O FECHAMENTO DE VALAS. AF_12/2020 (ITEM 2.2.2.4 DO ORÇAMENTO)

Serviço que impermeabilizará a base existente, será executada com emulsão asfáltica RR- 2C, não devendo ser distribuído quando a temperatura ambiente for inferior a 10°C, ou em dias de chuva, ou quando a superfície a ser imprimada apresentar qualquer sinal de excesso de umidade. É de responsabilidade da executante a proteção

dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los.

Para a correta execução dos serviços de imprimação de base deverão ser observados os seguintes procedimentos:

Antes da aplicação da emulsão asfáltica a base deve ser levemente umedecida;

Aplica-se, a seguir, a emulsão asfáltica RR- 2C, na temperatura adequada e na quantidade recomendada e de maneira uniforme, a temperatura de aplicação do ligante asfáltico deve ser fixada para o tipo de ligante, em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para seu espalhamento;

Objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental.

2.2.2.2.5. EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE ROLAMENTO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019 (ITEM 2.2.2.5 DO ORÇAMENTO)

Para a correta execução dos serviços de recomposição do pavimento asfáltico em CBUQ com espessura mínima de 5cm deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- Sobre a base imprimada finalizada e curada é feita a limpeza da faixa a ser pavimentada com o uso da vassoura mecânica rebocável para remoção de materiais que possam prejudicar a adesão da mistura asfáltica à base;
- A mistura asfáltica é transportada entre a usina e a frente de serviço através de caminhões basculantes que a despejam próximo da área onde será executada o asfalto.
- A mistura de CBUQ é espalhada na área em que será feita a recomposição asfáltica por meio pás pelos rasteleiros com a espessura de 5cm.
- Na sequência, assim que há frente disponível de trabalho, passa-se o rolo compactador de pneus, na faixa recém-pavimentada, na quantidade de fechas prevista em projetos. Deve ser possível ajustar a pressão dos pneus, iniciando a passagem com pequenas pressões e, assim que a mistura asfáltica for esfriando, aumentam-se as pressões;
- Atrás do rolo de pneus, inicia-se a rolagem com o rolo liso tipo tandem, com o número de fechas previsto em projeto e dando o acabamento ao revestimento asfáltico.

2.2.2.2.6. CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM PÁ CARREGADEIRA (CAÇAMBA DE 1,7 A 2,8 M³ / 128 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020 (ITEM 2.2.2.6 DO ORÇAMENTO)

Este serviço consiste na carga, manobras e descarga de material usinado em Usina apropriada.

NOTA:

Para estimativa de fornecimento de material betuminoso pavimentação, foi adotado a distância percorrida em km, entre três fornecedores do município de Juiz de Fora (MG). Os croquis dos locais são disponibilizados no item 9.2 do presente documento.

2.2.2.2.7. TRANSPORTE DE MATERIAL ASFALTICO, COM CAMINHÃO COM CAPACIDADE DE 20000 L EM RODOVIA PAVIMENTADA PARA DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTE IGUAL OU INFERIOR A 100 KM. AF_02/2016 (ITEM 2.2.2.7 DO ORÇAMENTO)

Deve ser transportado por caminhões transportadores, com proteção superior de maneira a evitar que a temperatura da massa asfáltica não diminua a ponto não de ser inutilizada na recomposição.

2.2.2.2.8. DEMOLIÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DE PASSEIOS DE CONCRETO SIMPLES (ITEM 2.2.3 DO ORÇAMENTO)

Previsão de itens para a demolição e recomposição de passeios em concreto, após a execução das redes que compõem o Coletor Tronco.

2.2.2.2.9. DEMOLIÇÃO DE PASSEIO CIMENTADO (ITEM 2.2.3.1 DO ORÇAMENTO)

Item previsto para uma eventual necessidade de demolição de passeio de concreto simples, durante as escavações de vala do coletor tronco.

Durante a execução deste serviço, a área deverá ser sinalizada de forma adequada, como também deverá restringir o acesso, permitindo apenas pessoas com uso dos EPI's cabíveis para tal execução. Os materiais e equipamentos a serem utilizados na execução dos serviços de demolições e remoções atenderão às prescrições da NBR 5682.

O material resultante da demolição deverá ser transportado para bota-fora.

A CONTRATADA será responsável pela limpeza da área, ao término dos serviços e deverá ser evitado o acúmulo de entulho no local da obra.

2.2.2.2.10. CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020 (ITEM 2.2.3.2 DO ORÇAMENTO)

O material resultante das demolições após atingir quantidade considerável, serão imediatamente transportados para os locais aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deve providenciar o licenciamento do bota-fora junto aos órgãos competentes, e só pode iniciar os serviços após a liberação da área.

A CONTRATADA deve tomar todas as precauções necessárias para que os materiais estocados em local apropriado ou espalhados em bota-fora, não causem danos às áreas e/ou obras circunvizinhas, por deslizamentos, erosões etc. Para tanto, a CONTRATADA deve manter as áreas de estocagem convenientemente drenadas e limpas.

A aquisição e/ou indenização das áreas de bota-fora será de inteira responsabilidade da CONTRATADA. A forma e a altura dos depósitos em tais áreas deverão se adaptar ao terreno adjacente, inclusive com taludes adequados, de acordo com as instruções da CONTRATANTE.

Antes de iniciar os serviços de movimentação de entulhos, a CONTRATADA deve apresentar:

- Definição dos equipamentos para carga, transporte, descarga e eventual espalhamento;
- Definição das áreas de depósito e bota-fora, elaborando previsão de volumes a serem transportados e depositados, e determinando rotas e distâncias de transporte.

Qualquer tipo de material de entulho remanescente deve ser levado e espalhado em bota-fora.

2.2.2.2.11. TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020 (ITEM 2.2.3.3 DO ORÇAMENTO)

O material oriundo de entulho de obra será transportado para o bota-fora em caminhões do tipo basculante (10 m³ trucado, Peso Bruto Total 23.000 KG, carga útil máxima 15.935 KG, distância entre eixos 4,80 m, potência 230 cv, inclusive caçamba metálica), protegido com lona, para evitar o derramamento do material nas vias públicas.

2.2.2.2.12. ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO) (ITEM 2.2.3.4 DO ORÇAMENTO)

Este serviço consiste na deposição ordenada, em local apropriado e regularizado previamente definido e aprovado pela fiscalização, de materiais proveniente das aberturas das valas e que não será aproveitado no reaterro e material oriundo de entulho de obra considerados inadequados.

NOTA:

Para a quantificação do volume de materiais transportado para bota fora, foi considerado o Bota Fora localizado na Rua das Flores, N°: 351 no bairro Grama na cidade de Juiz de Fora-MG, conforme croqui anexado no item 9.2 do presente documento.

2.2.2.2.13. EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_07/2016 (ITEM 2.2.3.5 DO ORÇAMENTO)

Item previsto para uma eventual necessidade de recomposição de passeio de concreto simples, devido a demolição durante as escavações do coletor tronco.

Os serviços consistem na execução de passeio (calçada) em concreto moldado no local com $f_{ck}=20\text{mpa}$, espessura de 5cm sobre base devidamente compactada.

Para a correta execução dos serviços deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- A área do passeio será demarcada e isolada para evitar danos aos pedestres e operários.
- Deverá ser utilizado traço de concreto $FCK = 20\text{MPA} - 1:2,7:3$ (cimento portland composto CP II-32 / areia média/ brita 1);
- Prepare o material em betoneira limpa, (sem resíduos da mistura anterior) ou de forma manual;
- Com o auxílio do carrinho de mão, despeje o concreto sobre a base. Espalhe-o com uma enxada;
- Verifique o nivelamento e preveja o caimento para evitar empoçamento de água;
- O adensamento e a regularização são feitos com régua de madeira ou alumínio;
- O acabamento pode ser sarrafeado ou desempenado. Em áreas muito inclinadas, o piso deve ter superfície áspera para evitar que pessoas escorreguem.
- Mantenha a superfície sempre úmida durante 7 dias após a execução. Liberação para tráfego de pedestre: 24 h.

2.2.2.3. REMOÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DE MEIO FIO (ITEM 2.2.4 DO ORÇAMENTO)

Compreendem os serviços de remoção e recomposição de meios fios para a implantação das obras do Coletor Tronco.

2.2.2.3.1. REMOÇÃO/REASSENTAMENTO DE MEIO FIO DE CONCRETO COM REAPROVEITAMENTO (ITEM 2.2.4.1 DO ORÇAMENTO)

Item previsto para uma eventual necessidade de remoção e reassentamento de meio-fio, durante as escavações de vala do coletor tronco.

Deverá ser removido ou demolido todo meio-fio existente. Durante a execução deste serviço, a área deverá ser sinalizada de forma adequada, como também deverá restringir o acesso, permitindo apenas pessoas com uso dos EPI's cabíveis para tal execução. Os materiais e equipamentos a serem utilizados na execução dos serviços de demolições e remoções atenderão às prescrições da NBR 5682.

O material resultante da demolição/remoção deverá ser transportado para bota-fora.

Para a correta execução dos serviços de reassentamento deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- O reassentamento dos meios fios deve ser feito antes da execução do passeio (caso necessário);
- Execução do alinhamento e marcação das cotas com o uso de estacas e linha.
- Regularização do solo natural e execução da base de assentamento em areia.
- Reassentamento das guias pré-fabricadas existentes.
- Rejuntamento dos vãos entre as peças pré-fabricadas com argamassa.

A CONTRATADA será responsável pela limpeza da área, ao término dos serviços e deverá ser evitado o acúmulo de entulho no local da obra.

2.2.2.3.2. ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA), PARA VIAS URBANAS (USO VIÁRIO). AF_06/2016 (ITEM 2.2.4.2 DO ORÇAMENTO)

Item previsto para uma eventual necessidade de fornecimento de novas peças de meio-fio de concreto pré-moldado, devido a impossibilidade de utilização das peças removidas durante as escavações do coletor tronco.

Os meios fios de concreto que deverão ser fornecidos, serão em peças pré-fabricadas de 1,00 m de comprimento, com base inferior de 15cm, superior de 13 cm com altura de 30cm conforme ilustra a Figura 3.

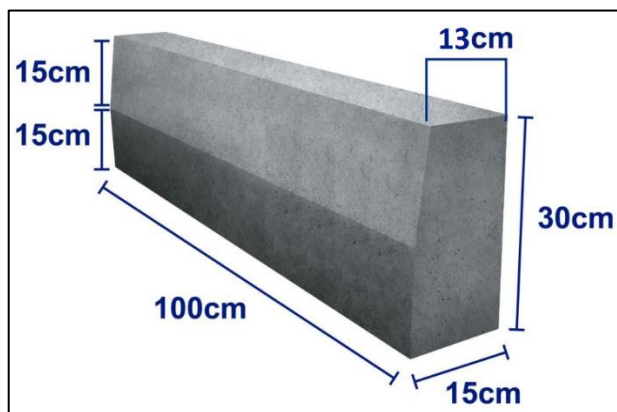


Figura 3: Modelo de Meio-fio de Concreto Pré-Fabricado.

Para a correta execução dos serviços deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- O assentamento dos meios fios deve ser feito antes da execução do passeio;
- Execução do alinhamento e marcação das cotas com o uso de estacas e linha.
- Regularização do solo natural e execução da base de assentamento em areia.
- Assentamento das guias pré-fabricadas.
- Rejuntamento dos vãos entre as peças pré-fabricadas com argamassa.

2.2.2.3.3. DEMOLIÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO - TRAVESSIAS DO CANAL (ITEM 2.2.5 DO ORÇAMENTO)

Conjunto de itens previstos para os serviços de demolição da laje de fundo do Canal, em concreto armado, para a execução das travessias que interligam as margens direita e esquerda do Coletor Tronco.

2.2.2.3.4. DEMOLIÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO (ITEM 2.2.5.1 DO ORÇAMENTO)

Item previsto para demolição de laje de fundo do canal existente, para assentamento da tubulação, conforme projeto.

Para execução dos serviços as lajes deverão ser demolidas nas dimensões 0,60m de largura e 0,50m de altura, possibilitando acesso ao canal para execução dos serviços de desvio do córrego através de ensecadeiras de Rip Rap, escavação e assentamento da tubulação.

Durante a execução deste serviço, a área deverá ser sinalizada de forma adequada, como também deverá restringir o acesso, permitindo apenas pessoas com uso dos EPI's cabíveis para tal execução. Os materiais e equipamentos a serem utilizados na execução dos serviços de demolições e remoções atenderão às prescrições da NBR 5682.

Antes do início dos serviços, a CONTRATADA procederá a um detalhado exame e levantamento da estrutura a ser demolida. Deverão ser considerados aspectos importantes tais como a natureza da estrutura, os métodos utilizados na construção da estrutura e as condições das construções vizinhas.

A estrutura de concreto será demolida cuidadosamente com a utilização de marteletes pneumáticos, após marcação da superfície e observando os seguintes procedimentos:

- Antes de iniciar a demolição, analisar a estabilidade da estrutura.
- Checar se os EPC necessários estão instalados.
- Usar os EPI exigidos para a atividade.
- Retirar todas as cargas que estejam atuando no elemento a ser demolido.
- Antes da demolição, utilizar cabos de sustentação para que o elemento tombe lentamente.
- Quebrar o concreto com o martelete nas extremidades do elemento, expondo as armaduras.
- Cortar as armaduras com tesoura e tombar lentamente o elemento cortado através dos cabos de sustentação.
- Os cuidados com a segurança dos operários deverão redobrados, ao executar os serviços de demolição das estruturas, tendo em vista não há uma análise mais detalhada da estrutura existente. Caso necessário deverá ser providenciado escoramento da laje superior.

A CONTRATADA será responsável pela limpeza da área, ao término dos serviços e deverá ser evitado o acúmulo de entulho no local da obra.

2.2.2.3.5. LIMPEZA MANUAL COM RETIRADA DE ENTULHO, TRANSPORTE VERTICAL E HORIZONTAL DISTÂNCIA DE ATÉ 30M (ITEM 2.2.5.2 DO ORÇAMENTO)

Item previsto para auxiliar na retirada de materiais provenientes das demolições e movimento de terra para assentamento da tubulação das travessias.

Devido a localidade da demolição está sendo previsto limpeza com carga em processo manual vertical e horizontal dos materiais com a utilização de guincho de coluna para altura superior a 1,50m, depositado ao lado da obra com distância média de até 30m.

O entulho deverá ser transportado para bota fora.

2.2.2.3.6. CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA (ITEM 2.2.5.3 DO ORÇAMENTO)

Item previsto para retirada do entulho oriundo dos serviços das travessias, os serviços consistirão na carga mecânica, sem manuseio ou arrumação do material, em caminhões, com utilização de pá carregadeira de rodas.

2.2.2.3.7. TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020 (ITEM 2.2.5.4 DO ORÇAMENTO)

O material oriundo de entulho de obra será transportado para o bota-fora em caminhões do tipo basculante (10 m³ trcado, Peso Bruto Total 23.000 KG, carga útil máxima 15.935 KG, distância entre eixos 4,80 m, potência 230 cv, inclusive caçamba metálica), protegido com lona, para evitar o derramamento do material nas vias públicas.

2.2.2.3.8. ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO) (ITENS 2.2.5.5 DO ORÇAMENTO)

Este serviço consiste na deposição ordenada, em local apropriado e regularizado previamente definido e aprovado pela fiscalização, de materiais proveniente das aberturas das valas e que não será aproveitado no reaterro e material oriundo de entulho de obra considerados inadequados.

NOTA:

Para a quantificação do volume de materiais transportado para bota fora, foi considerado o Bota Fora localizado na Rua das Flores, N°: 351 no bairro Grama na cidade de Juiz de Fora-MG, conforme croqui anexado no item 9.2 do presente documento.

2.2.2.4. RECOMPOSIÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO - TRAVESSIAS DO CANAL (ITENS 2.2.6 DO ORÇAMENTO)

Após a finalização dos serviços de assentamento da tubulação das travessias sob o canal em concreto, o mesmo deverá ser recomposto observados os seguintes procedimentos:

Executar os serviços de recomposição do aço existente, Montagem de Forma e Concretagem da laje de piso.

Após o prazo de cura realizar a desforma da laje de piso;

Desobstruir o córrego, retirando os tubos de PVC e ensecadeiras de Rip rap;

Executar os serviços de recomposição do aço existente, Montagem de Forma e Concretagem da laje.

NOTA: A forma da laje inferior da galeria foi considerada perdida.

2.2.2.4.1. ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015 (ITEM 2.2.6.1 DO ORÇAMENTO)

A CONTRATADA deverá recompor a armadura do trecho do canal demolido, observando a bitola, espaçamentos e demais elementos da configuração original, consolidando a armação antiga com a nova.

NOTA: Como não há investigação do aço da estrutura existente, foi adotado a recomposição da armação com bitola de 10mm.

2.2.2.4.2. CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C30, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 130 +/- 20 MM, EXCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953) (ITEM 2.2.6.2 DO ORÇAMENTO)

O concreto usinado é dosado na empresa prestadora de serviços de concretagem, transportado até o local da obra em caminhão betoneira e distribuído através de sistema de bombeamento. A classe C30 indica o valor do $f_{ck} = 30$ MPa.

A CONTRATADA deve notificar a FISCALIZAÇÃO no mínimo setenta e duas horas antes do lançamento do concreto, apresentando o plano de concretagem para aprovação.

A concretagem deve ser liberada após vistoria das formas, armações, espaçamento das pastilhas e equipamentos necessários à execução dos serviços. Devem ser encaminhados previamente para a FISCALIZAÇÃO os resultados dos testes que determinam a resistência para cada traço de concreto a ser utilizado, e a respectiva relação água / cimento.

O lançamento do concreto deve ser feito preferencialmente durante o dia, à temperatura ambiente, entre 10°C e 32°C. No caso de temperatura ambiente superior a 32°C, devem ser tomados cuidados especiais para se evitar a formação de "juntas-frias" devido a aceleração do início de pega do concreto.

Não deve ser feita a concretagem em caso de chuvas muito fortes. Quando a chuva se iniciar durante a operação de concretagem, a FISCALIZAÇÃO pode autorizar a continuação do trabalho, desde que não venha a prejudicar o concreto, removendo-se as partes afetadas pela chuva.

O uso de grandes extensões de canaletas ou calhas afuniladas para conduzir o concreto até as formas é permitido somente quando autorizado pela FISCALIZAÇÃO. Se esse sistema for adotado, e a qualidade do concreto ao chegar à forma e seu manuseio não forem satisfatórios, a FISCALIZAÇÃO pode vetar seu uso, substituindo esse método por outros adequados.

A altura máxima para lançamento do concreto deve ser de 1,50 m em peças com espessura de até 0,25 m e de 2,0 m para os demais casos.

- **ADENSAMENTO:**

O adensamento do concreto deverá ser executado através de vibradores de alta frequência, com diâmetro adequado às dimensões das formas. O número e tipo de vibradores, bem como sua localização, devem constar do plano de concretagem.

O concreto deve ser lançado em camadas horizontais, nunca superiores a $\frac{1}{4}$ do comprimento da agulha dos vibradores, sendo logo em seguida submetido à ação destes.

A vibração deve ser feita com aparelhos de agulha de imersão, com frequência de 5.000 a 7.000 rpm, tomando-se o cuidado de não avariar as formas nem deslocar as armaduras.

A distância de imersão da agulha, entre um ponto e o sucessivo, não deve ser maior do que uma vez e meia o raio de ação da agulha empregada; a duração de cada vibração deve ser suficiente para a remoção do ar incorporado e a eliminação de vazios; findo esse tempo, a agulha deve ser retirada lentamente, para evitar a formação de vazios ou de bolsas de ar.

De modo algum a agulha do vibrador deve ser usada para empurrar ou deslocar o concreto nas formas. A agulha do vibrador deve, sempre, ser operada na posição vertical, devendo ser evitado o seu contato com a armadura e a introdução junto às formas.

- **CURA E PROTEÇÃO DAS ESTRUTURAS:**

A cura e proteção do concreto deverão ser feitas por um método ou combinação de métodos aprovados pela FISCALIZAÇÃO. A CONTRATADA deverá ter todos os equipamentos e materiais necessários para uma adequada cura do concreto, disponíveis e prontos para uso no início da concretagem.

O concreto de Cimento Portland comum deverá ser protegido contra a secagem prematura, mantendo-se umedecida a superfície ou protegendo-a com uma película impermeável, pelo menos durante os 12 primeiros dias após o lançamento, ou até ser coberto com concreto fresco ou material de aterro.

A cura com água começará assim que o concreto tenha endurecido superficialmente para evitar danos devido ao umedecimento da superfície. O concreto será mantido úmido sendo coberto por um material saturado de água ou por um sistema de tubos perfurados, ou aspersão mecânica, ou por qualquer método que mantenha todas as superfícies a serem curadas continuamente (não periodicamente) molhadas. A água utilizada na cura do concreto atenderá às mesmas exigências que a água usada no amassamento do concreto.

As formas em contato com concreto novo serão também mantidas molhadas, de modo a conservar a superfície, do novo concreto, tão fria quanto possível.

A cura com película impermeável deverá ser executada através da aplicação, sobre as superfícies expostas do concreto, de um composto que forme uma membrana retentora de água. O método de aplicação e a espessura da película deverão obedecer rigorosamente às instruções fornecidas pelo Fabricante, sujeitas à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Qualquer composto a ser aplicado deverá ter uma coloração clara e ser previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

- **REPAROS DE ESTRUTURAS (CASO NECESSÁRIO)**

Os reparos superficiais do concreto são medidas adotadas para corrigir defeitos da concretagem, aparentes após a desforma. Após a desmoldagem e antes de qualquer reparo, a FISCALIZAÇÃO inspecionará a superfície do concreto e indicará os reparos a serem executados, podendo mesmo ordenar a demolição imediata das partes defeituosas, para garantir a qualidade estrutural, a impermeabilização e o bom acabamento do concreto.

2.2.2.4.3. LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015 (ITEM 2.2.6.3 DO ORÇAMENTO)

Item previsto para o lançamento do concreto com o uso de bomba, bem como a adensamento e acabamento dos elementos estruturais concretados.

2.2.3. TRABALHOS EM TERRA (ITEM 2.3 DO ORÇAMENTO)

CONDIÇÕES GERAIS

A escavação compreende a remoção dos diferentes tipos de solo, desde a superfície natural do terreno até a cota especificada no projeto. Pode ser manual ou mecânica, em função das particularidades existentes.

A área de trabalho deve ser previamente limpa, devendo ser retirados materiais e objetos de qualquer natureza que possam interferir na execução de serviços.

Nas escavações em vias públicas, em áreas definidas pela FISCALIZAÇÃO, a borda da vala que vai receber o produto da escavação deve ser protegida com lona plástica, visando facilitar a limpeza do local da obra.

Em conformidade com as exigências previstas na NR 18, as escavações com mais de 1,25 m de profundidade devem dispor de escadas ou rampas, colocadas próximas aos postos de trabalho.

Todo e qualquer ônus decorrente de danos causados por imprudência ou imperícia deve ser de responsabilidade da CONTRATADA.

Classifica-se como escavação em solo aquela executada em terreno constituído de terra em geral, piçarra ou argila, areia, rochas em adiantado estado de decomposição (pouco compactas), seixos rolados ou não (diâmetro máximo de 15cm), matacões (volume menor ou

igual a 0,50 m³), e em geral todo o material possível de execução manual ou mecânica, qualquer que seja o teor de umidade.

Para essas escavações podem ser empregadas máquinas de valetar, pá mecânica, trator e equipamentos manuais, inclusive com auxílio de ferramentas de ar comprimido, sendo o processo a se empregar condizente com o serviço e a importância do mesmo. Na ausência de diretrizes específicas, o início das escavações para assentamento de tubos, bem como a extensão máxima das valas que poderão ser abertas, sem se proceder ao assentamento das tubulações ao respectivo reaterro e recomposição do pavimento, será em cada caso, determinados pela FISCALIZAÇÃO.

A largura total da vala será determinada conforme a Tabela 2 a seguir:

Tabela 2: Critério de largura de vala em função da profundidade de escavação de valas.

CRITÉRIO DE LARGURA DE VALA	
PROFUNDIDADE DE ESCAVAÇÃO (M)	LARGURA ÚTIL DE VALA (CM)
<1,30	Ø + 40
1,30 A 2,00	Ø + 60
2,00 A 4,00	Ø + 80
4,30 A 6,00	Ø + 100
>6,00	Ø + 150

O símbolo Ø indica o diâmetro da tubulação em centímetros, e a largura total da vala será igual à largura útil da vala mais a espessura do escoramento.

Em qualquer caso a largura da vala deverá ser compatível com o sistema adotado para a instalação da tubulação sob condições em que possam ser executadas perfeitamente todas as operações e montagem dos tubos, podendo a FISCALIZAÇÃO exigir equipamentos que reduzem ao máximo a largura da vala.

A FISCALIZAÇÃO fornecerá as disposições necessárias com relação a particularidades que se possam apresentar caso por caso. O fundo da vala para assentamento da tubulação, terá que ser perfeitamente regular e devidamente compactado.

Para os trechos da tubulação eventualmente colocados sobre o aterro, deverá ser atingida no embasamento uma compactação mínima de 95% do proctor modificado referenciado nas normas da ASTM.

Para as escavações de fundação de obras de concreto serão respeitadas as prescrições indicadas nos desenhos do projeto ou dadas pela FISCALIZAÇÃO.

A declividade dos taludes no decorrer das escavações e, particularmente, nas praças de trabalho, será fixada pela FISCALIZAÇÃO, de acordo com os materiais encontrados nas escavações.

Além disso, observou-se a influência do local de execução do serviço:

- Local com alto nível de interferência (menor produtividade);
- Local com baixo nível de interferência (maior produtividade).

Entende-se por locais com alto nível de interferência aqueles com imóveis edificados ao longo de sua extensão, como ruas, avenidas, vielas, caminhos ou similares abertos à circulação pública, onde há restrições de espaço para os equipamentos e para o depósito da terra escavada. Contudo, o esforço de cortar o asfalto em ruas pavimentadas não foi considerado nas composições.

Locais com baixo nível de interferência são considerados aqueles cuja execução de redes se dá dentro de empreendimentos em construção, terrenos baldios ou em ruas não pavimentadas.

2.2.3.1. ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALAS EM SOLO SECO (ITEM 2.3.1 DO ORÇAMENTO)

Conjunto de itens concebidos para a execução dos serviços de escavação de valas em solo seco.

2.2.3.1.1. ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M³/111 HP), LARG. MENOR QUE 1,5 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021 (ITEM 2.3.1.1 DO ORÇAMENTO)

Será utilizado para execução desse item Escavadeira Hidráulica sobre esteiras com capacidade da caçamba de 0,80 m³, peso operacional de 17 toneladas e potência bruta de 111 HP.

O volume de corte geométrico é definido em projeto, nesse caso para valas com profundidade até 1,5 metros, largura da vala até 1,5 metros, em solo de 1ª categoria, executada em locais com alto nível de interferência em perímetro urbano. A geometria da vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 12266/92.

Para a sua execução, deve-se escavar a vala de acordo com o projeto de engenharia, atendendo às exigências da NR 18.

Para a sua execução, deve-se escavar de acordo com o projeto de engenharia, atendendo às exigências da NR 18.

Não será considerado escavação de solo com água, quando esta for proveniente de chuvas.

Para os locais com presença de água, deverá ser realizado esgotamento com motobomba.

2.2.3.1.2. ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M³/111 HP), LARGURA ATÉ 1,5 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021 (ITEM 2.3.1.2 DO ORÇAMENTO)

Será utilizado para execução desse item Escavadeira Hidráulica sobre esteiras com capacidade da caçamba de 0,80 m³, peso operacional de 17 toneladas e potência bruta de 111 HP.

O volume de corte geométrico é definido em projeto, nesse caso para valas com profundidade maior que 1,5 e até 3,0 metros, largura da vala até 1,5 metros, em solo de 1ª categoria, executada em locais com alto nível de interferência (perímetro urbano). A geometria da vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 12266/92.

Para a sua execução, deve-se escavar a vala de acordo com o projeto de engenharia, atendendo às exigências da NR 18.

Não será considerado escavação de solo com água, quando esta for proveniente de chuvas.

Para os locais com presença de água, deverá ser realizado esgotamento com motobomba.

2.2.3.1.3. ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 3,0 M ATÉ 4,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M³/111 HP), LARG. MENOR QUE 1,5 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021 (ITENS 2.3.1.3 DO ORÇAMENTO)

Será utilizado para execução desse item Escavadeira Hidráulica sobre esteiras com capacidade da caçamba de 0,80 m³, peso operacional de 17 toneladas e potência bruta de 111 HP.

O volume de corte geométrico é definido em projeto, nesse caso para valas com profundidade maior que 3,0 até 4,5 metros, largura da vala até 1,5 metros, em solo de 1ª categoria, executada em locais com alto nível de interferência (perímetro urbano). A geometria da vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 12266/92.

Para a sua execução, deve-se escavar a vala de acordo com o projeto de engenharia, atendendo às exigências da NR 18.

Não será considerado escavação de solo com água, quando esta for proveniente de chuvas.

Para os locais com presença de água, deverá ser realizado esgotamento com motobomba.

2.2.3.1.4. ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALAS EM SOLO COM ÁGUA (ITENS 2.3.2 DO ORÇAMENTO)

Conjunto de itens concebidos para a execução dos serviços de escavação de valas em solo com água

2.2.3.1.5. ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M³/111 HP), LARG. MENOR QUE 1,5 M, EM SOLO DE MOLE, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021 (ITEM 2.3.2.1 DO ORÇAMENTO)

Será utilizado para execução desse item Escavadeira Hidráulica sobre esteiras com capacidade da caçamba de 0,80 m³, peso operacional de 17 toneladas e potência bruta de 111 HP.

O volume de corte geométrico é definido em projeto, nesse caso para valas com profundidade até 1,50 metros, largura da vala menor que 1,5 metros, em solo mole, executada em locais com alto nível de interferência (perímetro urbano). A geometria da vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 12266/92.

Para a sua execução, deve-se escavar a vala de acordo com o projeto de engenharia, atendendo às exigências da NR 18.

Não será considerado escavação de solo com água, quando esta for proveniente de chuvas.

Para os locais com presença de água, deverá ser realizado esgotamento com motobomba.

2.2.3.1.6. ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M³/111 HP), LARGURA ATÉ 1,5 M, EM SOLO MOLE, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021 (ITEM 2.3.2.2 DO ORÇAMENTO)

Será utilizado para execução desse item Escavadeira Hidráulica sobre esteiras com capacidade da caçamba de 0,80 m³, peso operacional de 17 toneladas e potência bruta de 111 HP.

O volume de corte geométrico é definido em projeto, nesse caso para valas com profundidade de 1,50 a 3,00 metros, largura da vala até 1,50 metros, em solo mole, executada em locais com alto nível de interferência (perímetro urbano). A geometria da vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 12266/92.

Para a sua execução, deve-se escavar a vala de acordo com o projeto de engenharia, atendendo às exigências da NR 18.

Não será considerado escavação de solo com água, quando esta for proveniente de chuvas.

Para os locais com presença de água, deverá ser realizado esgotamento com motobomba.

2.2.3.1.7. ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 3,0 M ATÉ 4,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M³/111 HP), LARG. MENOR QUE 1,5 M, EM SOLO MOLE, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021 (ITEM 2.3.2.3 DO ORÇAMENTO)

Será utilizado para execução desse item Escavadeira Hidráulica sobre esteiras com capacidade da caçamba de 0,80 m³, peso operacional de 17 toneladas e potência bruta de 111 HP.

O volume de corte geométrico é definido em projeto, nesse caso para valas com profundidade de 3,00 a 4,50 metros, largura da vala menor que 1,50 metros, em solo mole, executada em locais com alto nível de interferência (perímetro urbano). A geometria da vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 12266/92.

Para a sua execução, deve-se escavar a vala de acordo com o projeto de engenharia, atendendo às exigências da NR 18.

Não será considerado escavação de solo com água, quando esta for proveniente de chuvas.

Para os locais com presença de água, deverá ser realizado esgotamento com motobomba.

2.2.3.2. ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS EM SOLO COM ÁGUA E DESMONTE DE ROCHA (ITEM 2.3.3 DO ORÇAMENTO)

Conjunto de itens de escavação manual de valas em solo com água e desmonte de rocha, para as intervenções dentro do canal.

2.2.3.3. ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS EM SOLO COM ÁGUA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,50 M (ITEM 2.3.3.1 DO ORÇAMENTO)

Previsão para serviços de escavação manual no interior do canal, com profundidade de até 1,5 m.

2.2.3.4. DESMONTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA (BLOCOS DE ROCHAS OU MATAÇOS), EM VALA, COM MARTELETE PNEUMÁTICO MANUAL, EXCLUSIVE RETIRADA, CARGA E TRANSPORTE. AF_03/2021 (ITEM 2.3.3.2 DO ORÇAMENTO)

Previsão de serviços de desmonte de rocha no interior do canal, com o emprego de rompedor pneumático manual, onde houver material rochoso.

2.2.3.5. REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO (ITEM 2.3.4 DO ORÇAMENTO)

Conjunto de itens previstos para o esgotamento de valas com bombas e rebaixamento de lençol freático, para implantação das obras do Coletor Tronco.

2.2.3.5.1. ESGOTAMENTO DE ÁGUA COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE (ITEM 2.3.4.1 DO ORÇAMENTO)

Nos casos onde for necessário, o esgotamento de vala será feito por meio de bombas com capacidade suficiente para possibilitar que os trabalhos sejam realizados em ambiente seco.

Valetas laterais serão feitas no fundo da vala, junto ao escoramento, fora da área de assentamento dos tubos, para que a água proveniente do lençol freático possa escoar até os poços de bombeamento, escavados em locais adequados.

Os crivos das bombas serão colocados nos referidos poços. Para evitar erosão eles serão cobertos com brita. A critério da CONTRATANTE, as valetas poderão ser substituídas por drenos com tubos perfurados ou de brita.

A CONTRATADA deverá prever e evitar irregularidades nas operações de esgotamento, controlando e inspecionando o equipamento continuamente. A descontinuidade no esgotamento provoca desmoronamentos da vala com prejuízo para os serviços de montagem.

A água retirada deverá ser encaminhada para local adequado, a fim de evitar danos às áreas vizinhas ao local de trabalho.

Caso ocorra inundação das valas por enxurradas provenientes de chuvas, os tubos já assentados deverão ser limpos internamente, e aqueles cujas extremidades estiverem fechadas, serão convenientemente fixados de maneira que não flutuem quando inundadas as valas.

2.2.3.5.2. REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO COM PONTEIRAS (ITEM 2.3.4.2, 2.3.4.3 DO ORÇAMENTO)

Consiste na implantação ao longo do perímetro da área a rebaixar de um tubo coletor de 4" de diâmetro, dotado de tomadas d'água (furos) com espaçamento entre si de 2m em ambos os lados da vala. As tomadas d'água são conectadas a ponteiras filtrantes, constituídas geralmente por tubos de PVC de 1 ¼" ou 1 ½" de diâmetro, terminado por uma peça de 1m de comprimento (a ponteira propriamente dita) perfurada e envolvida por telha de nylon com malha de 0,6mm.

As ponteiras são instaladas em furos previamente executados com tubos de aço e circulação de água, de modo análogo ao processo de perfuração com lavagem nas sondagens à percussão (SPT).

As ponteiras filtrantes são instaladas com espaçamento entre 1m a 3m, geralmente, podendo este ser minorado com auxílio de um T (figura 4). Quando as tomadas d'água não estão sendo todas usadas, as tomadas d'água devem ser vedadas para evitar entrada de ar no sistema.

Como a água é retirada do solo utilizando-se vácuo, todo o sistema (união entre os segmentos do tubo coletor, ligações de ponteiras ao coletor, etc.) deve ser o mais vedado possível para impedir a queda de eficiência do sistema. Na prática, é impossível obter-se condições de vácuo absoluto, e por esta razão o rebaixamento máximo conseguido é da ordem de 5m. A ponteira tem geralmente um comprimento de 6m, incluindo-se 1m do trecho filtrante.

Para rebaixamentos mais profundos, devem ser utilizados vários estágios (figura 5). A vazão de água em cada ponteira varia de acordo com a permeabilidade do solo, sendo normais vazões de 0,5 a 1 m³/h. Como as bombas utilizadas no sistema têm capacidade entre 30 a 40 m³/h, então cada conjunto pode ser constituído por até 60 ponteiras.

Cada ponteira é ligada ao tubo coletor através de uma mangueira e um registro que serve para controlar a vazão, de modo a manter o trecho filtrante sempre submerso e assim evitar a entrada de ar. Quando for verificada a entrada de ar no sistema, regula-se o registro para uma vazão menor ou até mesmo fecham-se totalmente alguns registros da rede.

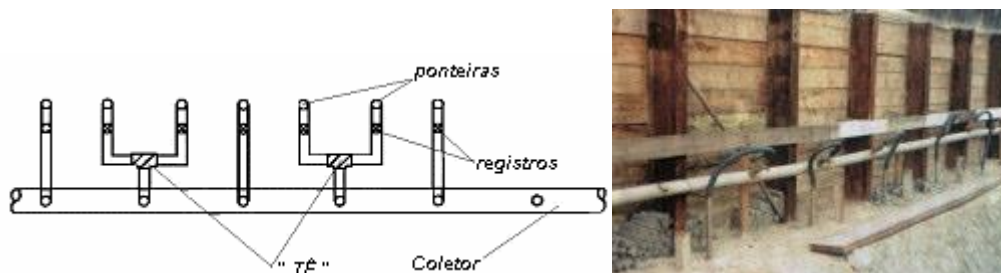


Figura 4: Disposição das ponteiras no sistema de rebaixamento.
Fonte: (Urbano, 1999)

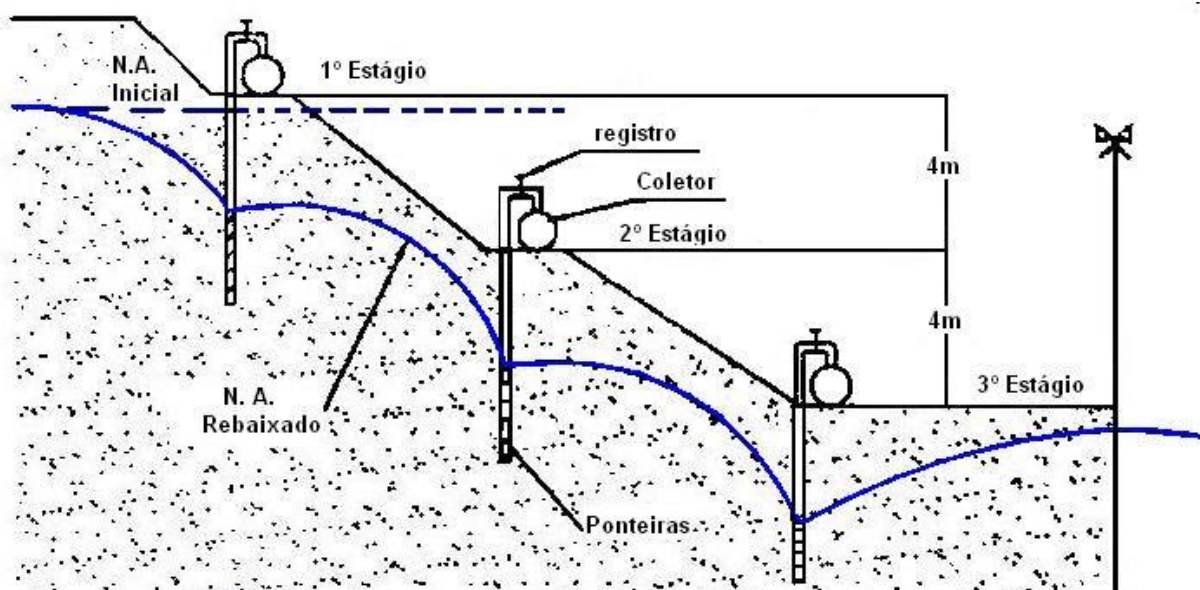


Figura 5: Rebaixamento com três estágios de ponteiras.
Fonte:(Urbano, 1999)

2.2.3.6. ESCORAMENTO DE VALAS (ITEM 2.3.5 DO ORÇAMENTO)

CONDIÇÕES GERAIS

A garantia de estabilidade dos taludes das escavações será de responsabilidade única e exclusiva da CONTRATADA, tendo em vista a segurança do pessoal que trabalha nas obras e os danos de qualquer natureza que a ruptura dos mesmos possa acarretar.

No caso de valas com profundidade maior ou igual a 1,25 metros, deve ser usado, obrigatoriamente, escoramento. Para profundidades menores, dependendo do caso, a critério da FISCALIZAÇÃO, o escoramento também deve ser utilizado.

O dimensionamento e execução dos elementos destinados a garantir a estabilidade dos taludes, sejam escoramentos, inclinação de taludes, drenagens ou quaisquer outros elementos ou providências necessárias, compete à CONTRATADA, e é de sua única e exclusiva responsabilidade.

É facultado à CONTRATANTE, sempre que achar necessário, exigir medidas adicionais ou execução de serviços destinados a garantir a estabilidade dos taludes das escavações, nas condições estabelecidas e nos termos legais vigentes.

Os locais escavados deverão ficar livres de água, qualquer que seja a origem (chuva ou lençol freático), devendo, para isso, ser providenciada a sua drenagem subterrânea. Para os casos de infiltração de água do lençol freático, a drenagem se fará por drenos convencionais dimensionados pela CONTRATADA e aprovados pela CONTRATANTE.

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES:

O tipo de escoramento será determinado pela Tabela 3.

Tabela 3: Tabela de escoramento de vala em função da profundidade de escavação.

CRITÉRIO DE ESCORAMENTO SEM ÁGUA	
PROF. DE VALA (M)	TIPO
ATÉ 1,25	SEM ESCORAMENTO
DE 1,26 A 1,50	PONTALETE
DE 1,50 A 1,70	
DE 1,70 A 2,00	DESCONTINUO
DE 2,00 A 3,00	CONTÍNUO-MADEIRA
DE 3,00 A 6,00	ESPECIAL
CRITÉRIO DE ESCORAMENTO COM ÁGUA	
PROF. DE VALA (M)	TIPO
ATÉ 3,00	CONTÍNUO-MADEIRA
DE 3,00 A 6,00	ESPECIAL

Para profundidades superiores a 6,00 metros, o Departamento de Projetos da CONTRATANTE deverá ser consultado.

2.2.3.6.1. ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO (ITEM 2.3.5.1 e 2.3.5.2 DO ORÇAMENTO)

Este tipo de escoramento será utilizado em vala com profundidade entre 0 a 3,00m e largura de vala até 1,50m.

Para a correta execução dos serviços deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- Após a abertura da vala, deve-se executar o escoramento da vala para evitar desmoronamentos;
- Na execução do escoramento, devem ser utilizadas madeiras duras, como peroba, canafístula, sucupira, ou outras com resistência mecânica igual ou superior a estas, sendo as estroncas de eucaliptos, as dimensões mínimas das peças e os espaçamentos máximos dos escoramentos;
- O serviço de escoramento inicia com a colocação das tábuas de madeira espaçadas de **1,35 metros de “eixo a eixo”**, assim que a escavação disponibiliza frente de serviço;
- A superfície lateral da vala será contida por tábuas verticais de 0,027 x 0,30 m, encostadas umas às outras;
- Após a colocação das tábuas, é feito a cada metro de profundidade da vala a instalação das escoras travadas horizontalmente com estroncas de diâmetro 0,20 m, espaçadas verticalmente de 1,00 m;
- A distância entre as extremidades das longarinas e estroncas deve ser menor ou igual a 0,40 m.
- A partir daí os demais serviços são executados tais como: preparo do fundo, assentamento da tubulação e reaterro;
- Durante o reaterro é feita a retirada dos escoramentos simultaneamente.

2.2.3.6.2. ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTINUO (ITEM 2.3.5.3 DO ORÇAMENTO)

Este tipo de escoramento será utilizado em vala com profundidade entre 1,50 a 3,00m e largura de até 1,50m.

Para a correta execução dos serviços deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- Após a abertura da vala, deve-se executar o escoramento da vala para evitar desmoronamentos.
- Na execução do escoramento, devem ser utilizadas madeiras duras, como peroba, canafístula, sucupira, ou outras com resistência mecânica igual ou superior a estas, sendo as estroncas de eucaliptos, as dimensões mínimas das peças e os espaçamentos máximos dos escoramentos;
- O serviço de escoramento inicia com a colocação das tábuas de madeira espaçadas de **0,60 metros de “eixo a eixo”**, assim que a escavação disponibiliza frente de serviço.
- A superfície lateral da vala será contida por tábuas verticais de 0,027 x 0,30 m, encostadas umas às outras;
- Após a colocação das tábuas, é feito a cada metro de profundidade da vala a instalação das escoras travadas horizontalmente com estroncas de diâmetro 0,20 m, espaçadas verticalmente de 1,00 m;

- A distância entre as extremidades das longarinas e estroncas deve ser menor ou igual a 0,40 m.
- A partir daí os demais serviços são executados tais como: preparo do fundo, assentamento da tubulação e reaterro;
- Durante o reaterro é feita a retirada dos escoramentos simultaneamente.

2.2.3.6.3. ESCORAMENTO DE VALA, TIPO CONTINUO (ITEM 2.3.5.4 DO ORÇAMENTO)

Este tipo de escoramento será utilizado em vala com profundidade entre 1,50m a 3,00m e largura de vala até 1,50m, para os trechos de vala e profundidade entre de 3,0 a 4,50m.

Para a correta execução dos serviços deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- Após a abertura da vala, deve-se executar o escoramento da vala para evitar desmoronamentos;
- Na execução do escoramento, devem ser utilizadas madeiras duras, como peroba, canafístula, sucupira, ou outras com resistência mecânica igual ou superior a estas, sendo as estroncas de eucaliptos, as dimensões mínimas das peças e os espaçamentos máximos dos escoramentos;
- O serviço de escoramento inicia com a colocação das tábuas de madeira 0,027 x 0,30 m justapostas, sem espaçamento, assim que a escavação disponibiliza frente de serviço;
- Após a colocação das tábuas, é feito a cada metro de profundidade da vala a instalação das escoras travadas horizontalmente por toda sua extensão com estroncas de diâmetro 0,20 m, espaçadas verticalmente de 1,35 m;
- A distância entre as extremidades das longarinas e estroncas deve ser menor ou igual a 0,40 m.
- A partir daí os demais serviços são executados tais como: preparo do fundo, assentamento da tubulação e reaterro;
- Durante o reaterro é feita a retirada dos escoramentos simultaneamente.

2.2.3.6.4. ESCORAMENTO DE VALA ESPECIAL, TIPO BLINDAGEM (ITEM 2.3.5.5 DO ORÇAMENTO)

Este tipo de escoramento será utilizado em vala com profundidade entre 3,00m a 6,00m e largura de vala até 1,50m.

Na execução do escoramento especial, deve ser utilizado Blindagem de Vala em estrutura de chapas, perfis e estroncas de aço, com espessuras, diâmetros e espaçamentos compatíveis com os esforços a serem suportados, devidamente certificadas através de laudos técnicos que comprovem o seu dimensionamento. A blindagem deve, obrigatoriamente, atender aos aspectos de segurança e trabalhabilidade de todos os serviços de escavação, assentamento de tubulações, acessos, locações, nivelamentos, aterros, etc., inclusive da sua própria movimentação.

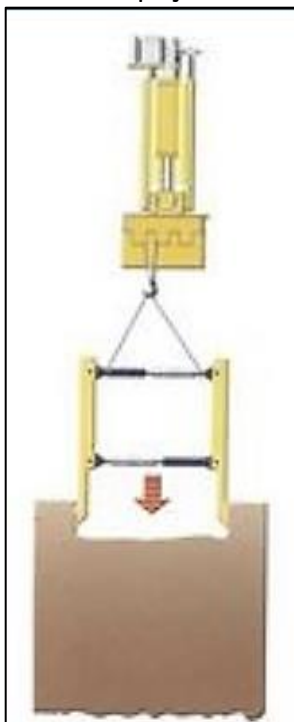
Deverão ser observadas as normas de segurança do Ministério do Trabalho - Normas de Saúde e Segurança no Trabalho da ABNT.

Para execução da Blindagem deverá seguir os seguintes procedimentos:

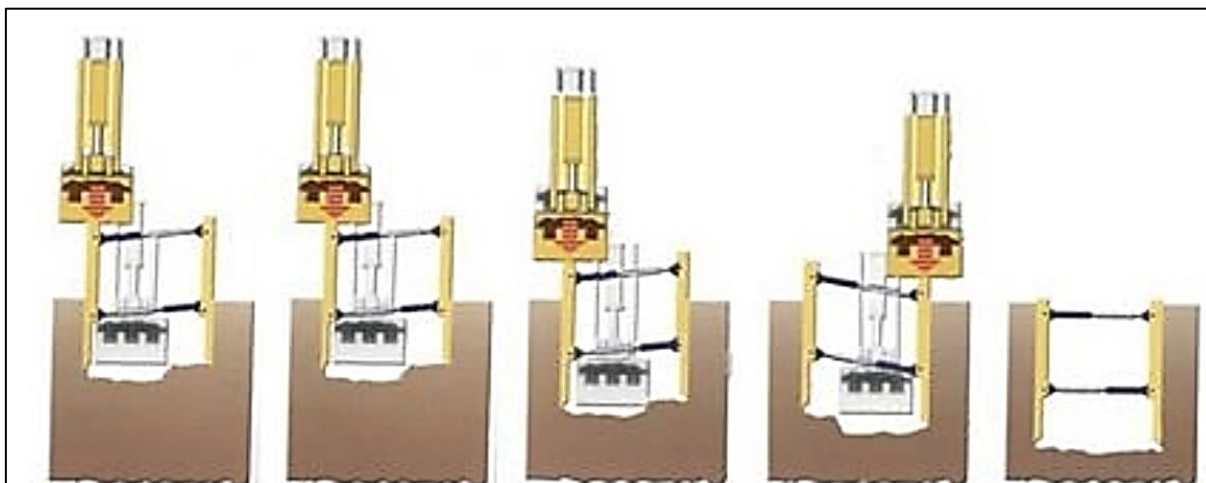
- 1º Passo: Escava-se 30 cm de profundidade;



- 2º Passo: Posiciona-se a blindagem neste espaço escavado;



- 3º Passo: Escavadeira ou retro começa a trabalhar, retirando-se a terra por dentro da Blindagem até atingir a profundidade solicitada pelo projeto. Em casos que o terreno esteja muito firme e a blindagem não esteja descendo por gravidade, adota-se o seguinte procedimento:
- Com as costas da caçamba da escavadeira força-se a descida das paredes da blindagem alternadamente (conforme desenho abaixo).



O Item Blindagem compreende o transporte interno vertical e/ou horizontal, manual e/ou Mecânico, inclusive a montagem, desmontagem, carga, descarga e posicionamento da blindagem tipo pesada.

2.2.3.7. REGULARIZAÇÃO/EMBASAMENTO DE VALAS (ITEM 2.3.6 DO ORÇAMENTO)

Embasar é construir uma fundação para melhorar a capacidade de suporte do solo a fim de que a tubulação assentada distribua com mais uniformidade os esforços externos atuantes sobre ela, e, por consequência, resista melhor às cargas ativas. O tipo de embasamento deve ser definido no projeto e caso não haja tal detalhamento, seguir as especificações apresentadas neste item, bem como atender as orientações do fabricante da tubulação, em função do tipo de solo, das cargas atuantes e do tipo de tubulação (rígida, semirrígida ou flexível).

Os embasamentos podem ser executados com materiais granulares (areia, pedrisco, areia reciclada, brita nº 2), sempre com intuito de melhorar as condições de suporte do solo.

Para solos com baixa capacidade de suporte para receber a tubulação, deve ser executada a devida estabilização do solo, compatível com a tubulação a ser assentada, por meio da utilização de rachão ou pedra de mão, sendo vedada a utilização de “bica corrida” para esta finalidade. Após a estabilização do solo, é necessário complementar o embasamento com materiais granulares conforme a seguir detalhado.

Especificação Técnica Tipo A para Embasamento em solos seco de Redes coletoras, Coletores Tronco e Interceptores.

CRITÉRIO DE EMBASAMENTO PARA SOLOS COM ÁGUA - TIPO A			
DIÂMETRO DO TUBO	ESPESSURA		
	AREIA	BRITA	PEDRA
EMBASAMENTO TUBO Ø 150MM	20 CM	10 CM	30 CM
EMBASAMENTO TUBO Ø 200MM	20 CM	10 CM	30 CM
EMBASAMENTO TUBO Ø 250MM	20 CM	10 CM	30 CM

CRITÉRIO DE EMBASAMENTO PARA SOLOS COM ÁGUA - TIPO A			
DIÂMETRO DO TUBO	ESPESSURA		
	AREIA	BRITA	PEDRA
EMBASAMENTO TUBO Ø 300MM	25 CM	10 CM	30 CM
EMBASAMENTO TUBO Ø 350MM	25 CM	10 CM	30 CM
EMBASAMENTO TUBO Ø 400MM	25 CM	10 CM	30 CM
EMBASAMENTO TUBO Ø 500MM	30 CM	10 CM	30 CM
EMBASAMENTO TUBO Ø 600MM	30 CM	10 CM	30 CM
EMBASAMENTO TUBO Ø 700MM	30 CM	10 CM	30 CM
EMBASAMENTO TUBO Ø 800MM	35 CM	10 CM	30 CM
EMBASAMENTO TUBO Ø 900MM	35 CM	10 CM	30 CM
EMBASAMENTO TUBO Ø 1000MM	40 CM	10 CM	30 CM
EMBASAMENTO TUBO Ø 1200MM	40 CM	10 CM	30 CM

Especificação Técnica Tipo B para Embasamento em solos seco de Redes coletoras, Coletores Tronco e Interceptores.

CRITÉRIO DE EMBASAMENTO PARA SOLOS COM ÁGUA - TIPO B	
DIÂMETRO DO TUBO	ESPESSURA
	AREIA
EMBASAMENTO TUBO Ø 150MM	20 CM
EMBASAMENTO TUBO Ø 200MM	20 CM
EMBASAMENTO TUBO Ø 250MM	20 CM
EMBASAMENTO TUBO Ø 300MM	25 CM
EMBASAMENTO TUBO Ø 350MM	25 CM
EMBASAMENTO TUBO Ø 400MM	25 CM
EMBASAMENTO TUBO Ø 500MM	30 CM
EMBASAMENTO TUBO Ø 600MM	30 CM
EMBASAMENTO TUBO Ø 700MM	30 CM
EMBASAMENTO TUBO Ø 800MM	35 CM
EMBASAMENTO TUBO Ø 900MM	35 CM
EMBASAMENTO TUBO Ø 1000MM	40 CM
EMBASAMENTO TUBO Ø 1200MM	40 CM

Especificação Técnica Tipo C para Embasamento para execução de blocos de apoio executados dentro de leito de córrego.

TABELA DE EMBASAMENTO - TIPO C	
DESCRIÇÃO	ESPESSURA
LASTRO DE CONCRETO	20CM
LASTRO DE BRITA	10CM
ENROCAMENTO COM PEDRA	20CM

2.2.3.7.1. PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020 (ITEM 2.3.6.1 DO ORÇAMENTO)

Finalizada a contenção da vala, procede-se a preparação do seu fundo para receber o assentamento das redes de esgoto.

O serviço consiste na limpeza, regularização e ajuste de declividade, conforme previsto em projeto, do fundo da vala.

Quando previsto em projeto, é feito a execução de um lastro com material granular. O lançamento do material na vala pode se dar de forma manual ou mecanizado.

As cotas do fundo das valas deverão ser verificadas de 20 em 20 m, antes do assentamento da tubulação. As cotas da geratriz superior da tubulação deverão ser verificadas logo após o assentamento e também antes do reaterro das valas, para correção do nivelamento.

Equipamento necessário:

- Compactador de solos de percussão (Soquete) com motor a gasolina 4 tempos, potência 4 CV.

2.2.3.7.2. ATERRO DE VALAS E/OU CAVAS DE FUNDAÇÃO COM MATERIAL GRANULAR ADENSADO HIDRAULICAMENTE (ITEM 2.3.6.2 DO ORÇAMENTO)

Consiste no envelopamento do tubo com material granular hidraulicamente adensado.

2.2.3.7.3. PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_08/2020 (ITEM 2.3.6.3 DO ORÇAMENTO)

Para os trechos com presença de solo com água ou solo seco, será utilizado berço de areia com espessura variada, sobre a base de brita possibilitando o assentamento seguro do tubo. Para a correta execução dos serviços deverão ser observados os seguintes procedimentos: Lançar e espalhar a camada de areia sobre solo previamente compactado e nivelado. Após o lançamento, compactar com placa vibratória e nivelar a superfície.

2.2.3.7.1. PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE BRITA, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_08/2020 (ITEM 2.3.6.4 DO ORÇAMENTO)

Para os trechos com presença de solo com água ou solo seco, será utilizado berço de brita com espessura variada, abaixo da base de areia possibilitando o assentamento seguro do tubo.

Para a correta execução dos serviços deverão ser observados os seguintes procedimentos: Lançar e espalhar a camada de areia sobre solo previamente compactado e nivelado. Após o lançamento, compactar com placa vibratória e nivelar a superfície.

2.2.3.7.2. ENROCAMENTO MANUAL COM PEDRA DE MÃO E ARRUMACAO DO MATERIAL (ITENS 2.3.6.5 DO ORÇAMENTO)

Para os trechos com presença de solo com água, deve-se utilizar espessura pré-definida em projeto de lastro de pedra de mão arrumadas manualmente, sendo que sua resistência resulta unicamente do imbricamento dessas pedras. Suas aplicações principais em recomposições de valas é o reforço da base que garante segurança ao assentamento da tubulação.

Para a sua execução, são utilizadas pedras com dimensões da ordem de 0,15 m ou mais. Seus vazios podem ser preenchidos com pedras menores.

A arrumação das pedras deve ser executada de modo que as faces visíveis do enrocamento fiquem uniformes, sem depressões ou saliências maiores que a metade da maior dimensão das pedras utilizadas.

Para a pedra devem ser feitas as seguintes verificações:

- Verificação do tipo de rocha e granulometria;
- Verificação da forma e da presença de materiais de desintegração;
- Verificação das dimensões mínimas e máximas.

Para execução da camada em solos com presença de água a CONTRATADA deverá considerar a seguinte espessura:

- 20cm para execução assentamento de tubos em valas;

2.2.3.8. ATERRO DE VALAS (ITEM 2.3.7 DO ORÇAMENTO)

As valas só podem ser reaterradas depois que o assentamento da tubulação for liberado pela FISCALIZAÇÃO. O recobrimento deve ser feito manualmente e alternadamente a compactação de ambos os lados do tubo, evitando-se o deslocamento do mesmo e danos nas juntas. A compactação de aterros/reaterros em valas deve ser executada manualmente, em camadas de 20 cm, até uma altura mínima de 30 cm acima da geratriz superior das tubulações, passando então, obrigatoriamente, a ser executada mecanicamente com utilização de equipamento tipo "sapo mecânico", também em camadas de 20 cm. Os defeitos surgidos na

pavimentação executada sobre o reaterro, assim como eventuais recalques do terreno, causados por compactação inadequada, são de total responsabilidade da CONTRATADA.

Deve-se evitar a compactação sobre o tubo até 30 cm acima da geratriz superior do tubo de forma não transmitir a carga do reaterro da vala sobre a tubulação, o reaterro deve ser manual, como material homogêneo não contendo pedras, detritos vegetais ou outros materiais que possam danificar a tubulação. Quando o material escavado for inconveniente ao reaterro, deve ser substituído por material de boa qualidade. Quando a vala se situar em ruas ou áreas de trânsito de veículos, deve-se obrigatoriamente efetuar a substituição dos solos que não permitam a compactação adequada para receber o tráfego.

No caso de áreas onde houver necessidade de aterros, o solo a ser utilizado deve ser procedente de área com licença ambiental para exploração e ter suas características previamente estudadas no local de origem, visando conhecimento do tipo de solo, quantidade disponível, homogeneidade, capeamento a ser descartado, compactação, umidade, suporte, expansibilidade e compressibilidade, entre outras, preferencialmente, de áreas próximas de corte. Deve ainda ser isento de materiais orgânicos ou contaminados (raízes, folhas, etc.) ou entulhos de qualquer tipo (resto de demolições, matacões, madeira, etc.).

2.2.3.8.1. REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA DE 0,8 A 1,5 M, PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016 (ITEM 2.3.7.1 DO ORÇAMENTO)

Para o reaterro, são necessários os seguintes equipamentos:

- Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líquida 88 HP, caçamba da retro com capacidade 0,26 m³, peso operacional 6.674 kg, utilizada para lançar a terra dentro da vala;
- Compactador de solos de percussão (soquete) com motor a gasolina 4 tempos de 4 CV, equipamento para a compactação do solo utilizado no reaterro da vala;
- Caminhão pipa: utilizado para a umidificação do solo quando necessário.

Inicia-se o reaterro, quando necessário, com a umidificação do solo com o intuito de atingir o teor umidade ótima de compactação prevista em projeto.

Primeiramente executa-se o reaterro lateral (região que recobre o tubo), atendendo às especificações de projeto e garantindo que a tubulação enterrada fique continuamente apoiada no fundo da vala sobre o berço de assentamento. O aterro será executado com material fino apropriado, isento de pedras, recolhido entre provenientes da escavação das valas e depositadas lateralmente à faixa de trabalho. Este material será colocado em camadas sucessivas, da ordem de 20 (vinte) cm, após, prossegue-se com o reaterro superior (região com 30 cm de altura sobre a geratriz superior da tubulação), nas partes compreendidas entre o plano vertical tangente a tubulação e a parede da vala. O trecho por cima do tubo não é compactado para evitar deformações ou quebras.

Terminada a fase anterior é feito o reaterro final, região acima do reaterro superior até a superfície do terreno ou cota de projeto. Esta etapa deve ser feita em camadas sucessivas e compactadas de tal modo a obter o mesmo estado do terreno das laterais da vala, conforme ilustra a Figura 6.

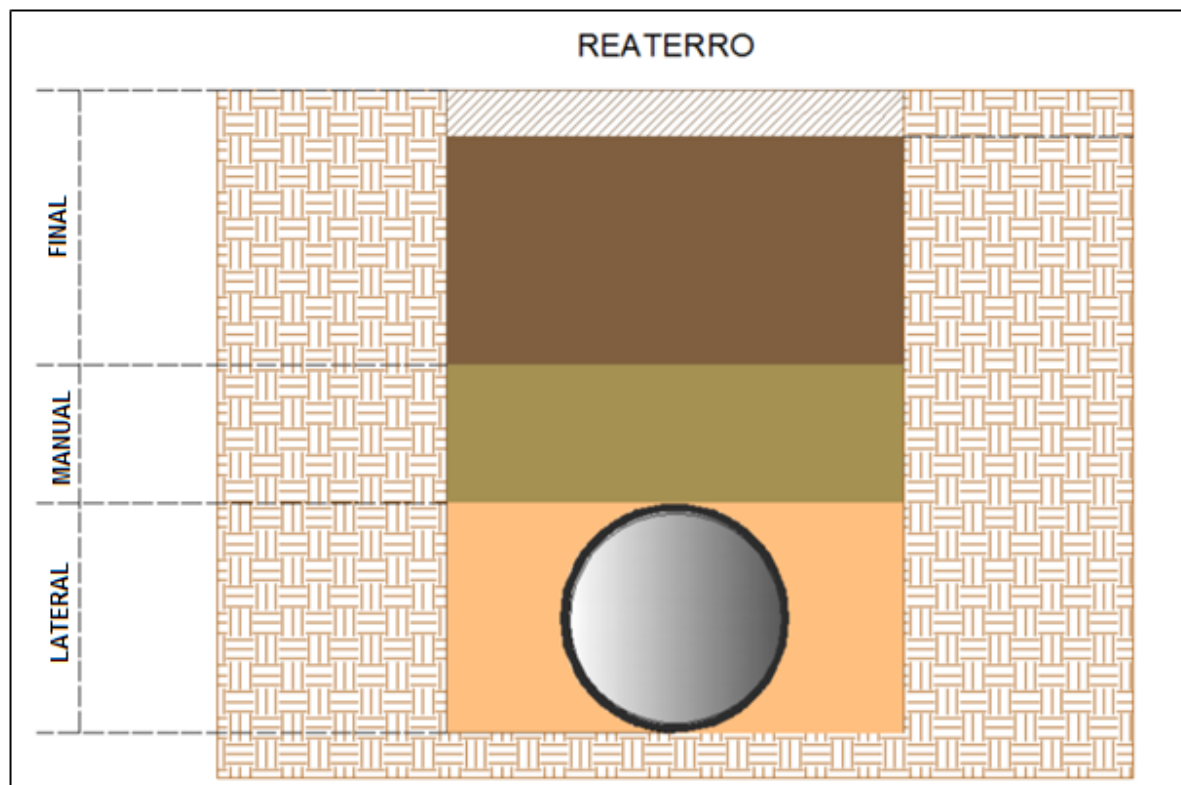


Figura 6: Camadas de aterro conforme NBR 7367.

Caso os aterros necessitem de um volume de material superior ao escavado no local da obra, ou se verifique ser este material inadequado à compactação, haverá a necessidade de utilizar-se de área de empréstimo e compactado adequadamente devendo ser realizado com compactador de solo a percussão.

Nos logradouros importantes para o trânsito, o material do reaterro definitivo, a critério da FISCALIZAÇÃO, poderá ser substituído parcial ou totalmente por material não compressível (areia, saibro ou cascalho), de modo a permitir uma pronta reconstrução dos pavimentos reduzindo-se a interrupção do trânsito no mínimo

No caso de existir escoramento da vala a mesma deve ser retirada simultaneamente às etapas do reaterro, garantindo assim o preenchimento total da vala.

2.2.3.8.2. CARGA E LANÇAMENTO DE MATERIAIS ARGILOSOS PARA ATERRO, INCLUSIVE COMPACTAÇÃO A 95% DO PN COM PLACA VIBRATÓRIA (ITEM 2.3.7.2 DO ORÇAMENTO)

Aterro previsto para as atividades de execução do muro em gabião, a ser construído visando a recuperação de trecho com desmoronamento.

O item contempla a carga do material anteriormente escavado, bem como seu lançamento em local apropriado, com compactação a 95% do proctor normal, a compactação deverá ser realizada em camadas de no máximo 20 cm de espessura.

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS:

- Pá carregadeira, sobre rodas, com caçamba 1,7 a 2,8 m;
- Placa vibratória com motor a gasolina 4 tempos, potência 5,5 cv;
- Servente com encargos complementares;

2.2.3.9. BOTA FORA E EMPRÉSTIMO DE TERRA (ITEM 2.3.8 DO ORÇAMENTO)

Conjunto de atividades que englobam os serviços de carga, transporte e espalhamento de material excedente em bota fora, bem como, os serviços de empréstimo de material em jazida, locais estes devidamente licenciados pelos órgãos ambientais competentes.

2.2.3.9.1. CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020 (ITEM 2.3.8.1 DO ORÇAMENTO)

O material resultante das demolições após atingir quantidade considerável, serão imediatamente transportados para os locais aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deve providenciar o licenciamento do bota-fora junto aos órgãos competentes, e só pode iniciar os serviços após a liberação da área.

A CONTRATADA deve tomar todas as precauções necessárias para que os materiais estocados em local apropriado ou espalhados em bota-fora, não causem danos às áreas e/ou obras circunvizinhas, por deslizamentos, erosões etc. Para tanto, a CONTRATADA deve manter as áreas de estocagem convenientemente drenadas e limpas.

A aquisição e/ou indenização das áreas de bota-fora será de inteira responsabilidade da CONTRATADA. A forma e a altura dos depósitos em tais áreas deverão se adaptar ao terreno adjacente, inclusive com taludes adequados, de acordo com as instruções da CONTRATANTE.

Antes de iniciar os serviços de movimentação de entulhos, a CONTRATADA deve apresentar:

- Definição dos equipamentos para carga, transporte, descarga e eventual espalhamento;
- Definição das áreas de depósito e bota-fora, elaborando previsão de volumes a serem transportados e depositados, e determinando rotas e distâncias de transporte.

Qualquer tipo de material de entulho remanescente deve ser levado e espalhado em bota-fora.

2.2.3.9.2. CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA (ITENS 2.3.8.2 DO ORÇAMENTO)

O material oriundo de entulho de obra será transportado para o bota-fora em caminhões do tipo basculante (10 m³ trucado, Peso Bruto Total 23.000 KG, carga útil máxima 15.935 KG, distância entre eixos 4,80 m, potência 230 cv, inclusive caçamba metálica), protegido com lona, para evitar o derramamento do material nas vias públicas.

Nota: Este item foi previsto para realizar a carga em caminhão de materiais oriundos de escavações manuais, que eventualmente não poderão ser carregados logo após as escavações.

2.2.3.9.3. TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020 (ITENS 2.3.8.3 DO ORÇAMENTO)

O material oriundo de entulho de obra será transportado para o bota-fora em caminhões do tipo basculante (10 m³ trucado, Peso Bruto Total 23.000 KG, carga útil máxima 15.935 KG, distância entre eixos 4,80 m, potência 230 cv, inclusive caçamba metálica), protegido com lona, para evitar o derramamento do material nas vias públicas.

2.2.3.9.4. ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO) (ITENS 2.3.8.4 DO ORÇAMENTO)

Este serviço consiste na deposição ordenada, em local apropriado e regularizado previamente definido e aprovado pela fiscalização, de materiais proveniente das aberturas das valas e que não será aproveitado no reaterro e material oriundo de entulho de obra considerados inadequados.

NOTA:

Para a quantificação do volume de materiais transportado para bota fora, foi considerado o Bota Fora localizado na Rua das Flores, nº: 351 no bairro Grama na cidade de Juiz de Fora (MG), conforme croqui anexado no item 9.2 do presente documento.

2.2.3.9.5. ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1A CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (170HP/LÂMINA: 5,20M3). AF_07/2020 (ITENS 2.3.8.5 DO ORÇAMENTO)

Escavação de horizontal prevista para os locais de travessia, bem como dos trechos onde a rede será executada pelo método HDD (furo direcional).

2.2.3.9.6. TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020 (ITENS 2.3.8.6 DO ORÇAMENTO)

O material oriundo de entulho de obra será transportado para o bota-fora em caminhões do tipo basculante (10 m³ trucado, Peso Bruto Total 23.000 KG, carga útil máxima 15.935 KG, distância entre eixos 4,80 m, potência 230 cv, inclusive caçamba metálica), protegido com lona, para evitar o derramamento do material nas vias públicas.

2.2.3.9.7. POÇO DE ATAQUE (ITEM 2.3.9 DO ORÇAMENTO)

Conjunto de itens previsto para a execução dos poços de ataque, que possibilitarão a execução dos trechos do Coletor Tronco, no método HDD (Furo direcional).

2.2.3.9.8. POÇO DE ATAQUE (ITEM 2.3.9.1 DO ORÇAMENTO)

Item previsto para a confecção dos poços de ataque, com 2,00m de diâmetro, a fim de propiciar a execução da rede no método HDD (furo direcional). As escavações dos poços deverão ser executadas manualmente, a medida que a escavação avançar deverá ser montado o escoramento em chapas de aço com espessura de 2,00mm a fim de garantir a estabilidade e a segurança do poço, até a profundidade requerida em projeto.

Está compreendido no item, a retirada do material por meio de talha elétrica e sua deposição em caçamba metálica, para destinação em bota fora.

A seguir figura 5 da execução de poços de ataque com execução do escoramento do maciço, com a atualização de chapas metálicas:

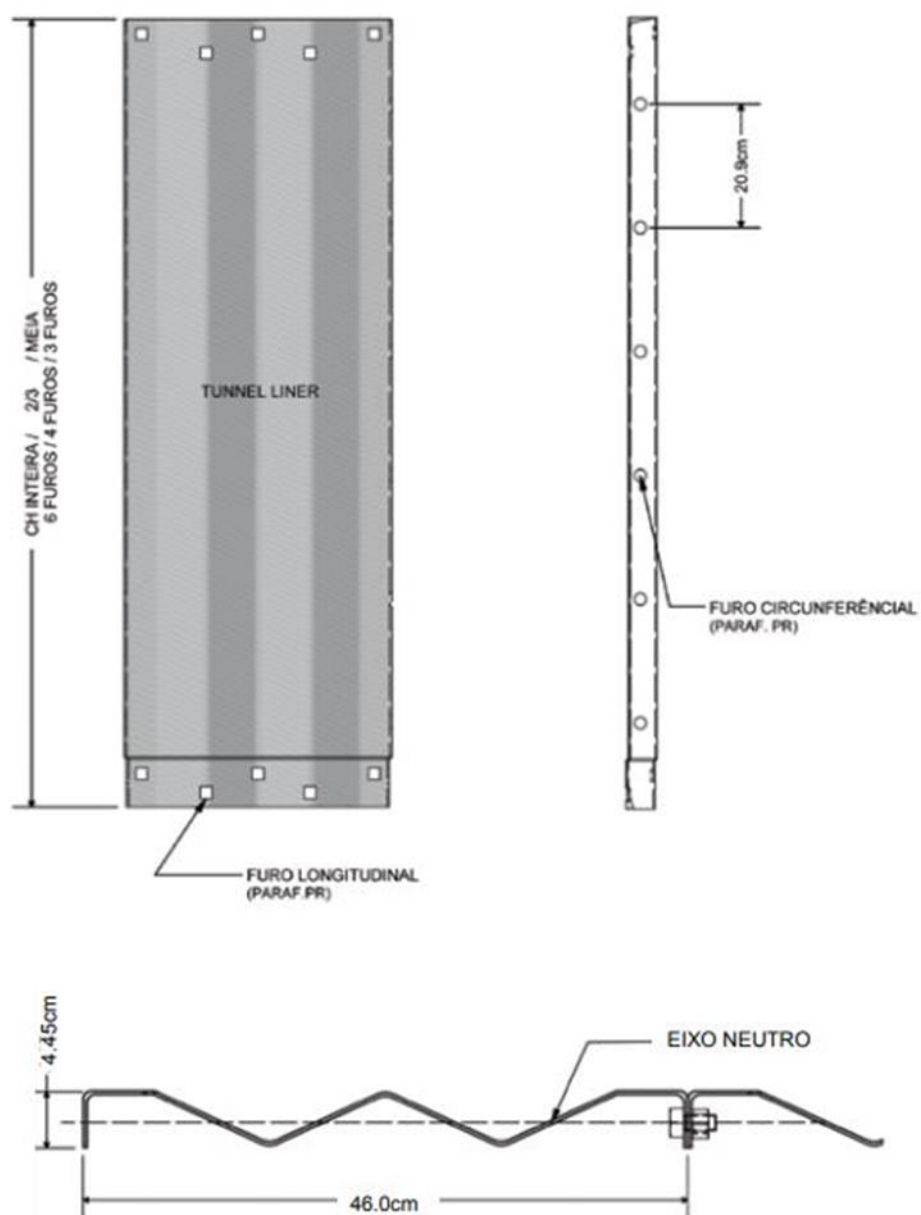


Figura 7: Esquemático da montagem de chapas metálicas

2.2.4.FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES (ITEM 2.4 DO ORÇAMENTO)

Contempla o conjunto de item previstos para fornecimentos e assentamentos de tubos em PVC, PEAD, Ferro Fundido para os diversos trechos do Coletor Tronco Santa Luzia.

2.2.4.1. FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBOS PVC (ITEM 2.4.1.1, 2.4.1.2, 2.4.1.3, 2.4.2.1, 2.4.2.2 e 2.4.2.3 DO ORÇAMENTO)

A CONTRATADA deverá providenciar o fornecimento e conservação da Tubulação a ser utilizada na rede coletora.

Os tubos de PVC deverão ser aplicados nos locais de alto nível de interferência determinados em projeto, atendendo as seguintes observações:

- Tipo: ponta e bolsa;
- Comprimento: 6,00 m (seis metros);
- Diâmetro: conforme descrito em Projeto;
- Junta: elástica com anel de borracha;
- Dimensões: conforme ABNT NBR-5688, NBR-7362, NBR-10569, NBR10570;
- Quantidade: Conforme projeto e memória de cálculo das redes.

Deverão estar inclusos também os anéis de borracha adequados à junta especificada.

O assentamento da tubulação de PVC, como norma geral, obedecerá respectivamente às normas da ABNT.

A norma NBR-12266 da ABNT recomenda que a largura do fundo da vala seja uniforme com no mínimo 60 cm (sessenta centímetros) para tubulações com recobrimento de até 1,50 m (um metro e cinquenta centímetros); e com no mínimo de 80 cm (oitenta centímetros) para recobrimento superior a 1,50 m (um metro e cinquenta centímetros).

O assentamento da tubulação poderá ser feito de maneira contínua, em cada trecho de no máximo 500 (quinhentos) metros. Para prosseguimento do assentamento das tubulações nos trechos subsequentes, o anterior deverá estar concluído, testado e aterrado definitivamente.

O assentamento da tubulação deverá seguir paralelamente à abertura da vala e deverá ser no sentido de jusante para montante, com a bolsa voltada para montante ou seja, cada tubo assentado deve ter como extremidade livre uma bolsa, onde deve ser acoplada a ponta do tubo subsequente.

Para o assentamento da tubulação em PVC devem ser feitas as seguintes etapas mínimas:

- Antes de iniciar o assentamento dos tubos, o fundo da vala deve estar uniforme e regularizado;
- Transportar, com auxílio da retroescavadeira, o tubo para dentro da vala, com cuidado para não danificar a peça (deve-se impedir o arrasto dos tubos no solo);
- Limpar o anel, a ponta e a bolsa dos tubos;
- Aplicar a pasta lubrificante na ponta do tubo e na parte aparente do anel;

- Após o posicionamento correto da ponta do tubo a ser acoplado junto à bolsa do tubo já assentado, realizar o encaixe, com o auxílio da retroescavadeira, empurrando o tubo e deixando folga adequada para permitir pequenos movimentos;
- Deve-se verificar o alinhamento da tubulação;

As escavações em rochas decompostas, pedras soltas e rocha viva deverão ser feitas até abaixo do nível inferior da tubulação, para a execução de um berço de material granular com no mínimo 15 cm (quinze centímetros) sob os tubos.

O transporte até a vala deverá ser feito com cuidado. O material deverá permanecer, ao longo da vala, o menor tempo possível a fim de evitar acidentes e deformações.

A descida dos tubos na vala deverá ser manual, evitando-se o arrasto no solo. O assentamento dos tubos deverá ser feito com a geratriz inferior coincidindo com o eixo do berço das escavações previamente preparado assegurando um apoio contínuo do corpo do tubo.

2.2.4.2. FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS DE FERRO FUNDIDO (ITEM 2.4.3 e 2.4.3.1 DO ORÇAMENTO)

Todas as tubulações, peças e conexões deverão ser montadas obedecendo ao projeto da CONTRATANTE e deverão estar perfeitamente alinhadas, esquadrejadas e apuradas.

O assentamento das tubulações, como norma geral, obedecerá respectivamente às da ABNT. Para tudo que não estiver expresso nas presentes especificações e nas normas brasileiras, deverão ser obedecidas as normas da AWWA.

O material a ser fornecido pela CONTRATADA será somente o necessário à execução dos serviços. A relação das tubulações, conexões e demais peças, servirão de orientação das quantidades a serem fornecidas pela CONTRATADA, relação esta que virá descrita no orçamento e no memorial de cálculo de redes, relativo à relação de materiais a ser fornecido. O CONSTRUTOR fornecerá as juntas de borracha e arruelas, inclusive lubrificantes, para os elementos de ponta e bolsa ou flanges.

O manejo dos tubos e respectivas peças terá de ser feito com todas as preocupações e com meios e procedimentos adequados para excluir choques ou esforços anormais que possam comprometer a própria resistência ou integridade estrutural dos mesmos ou de seus revestimentos protetores. O equipamento de içar deverá usar braçadeiras ou cabos externos, não sendo permitido qualquer ponto de apoio na parte interna cimentada. Nos casos de descarga manual, os tubos deverão ser rolados sobre pranchões, usando-se cordas para frenagem. Não será permitida a queda dos tubos mesmo sobre pneus ou colchões de areia. Não será admitido o rolamento dos tubos sobre pedras ou pedregulhos, devendo-se neste caso, empregar vigas de madeira sob os mesmos.

A CONTRATADA se responsabilizará pela guarda do material, armazenamento adequado e conservação dos mesmos, a partir do momento do seu recebimento até a montagem e entrega definitiva da obra.

A CONTRATADA será responsável pelo recebimento e pelo transporte dos materiais até os locais de aplicação e instalação, correndo todas as despesas de manipulação e transporte por sua conta.

A CONTRATADA será a única responsável pela aquisição, transporte, guarda, conservação e demais providências relativas aos materiais.

A omissão ou falta da CONTRATADA na inspeção do material recebido não o isentará da responsabilidade sobre os mesmos.

Todo o material fornecido pela CONTRATADA que for danificado durante o manuseio ou guarda sob sua responsabilidade, e que seja considerado pela FISCALIZAÇÃO sem possibilidade de ser aproveitado, deverá ser repostado pela CONTRATADA.

As juntas dos anéis de borracha ou com arruelas, serão executadas de acordo com os melhores procedimentos para esse tipo de serviço

Verificando-se uma diferença sensível de resistência ao fundo da vala, a tubulação será assente sobre uma camada de cascalho previamente compactada, coberta por uma camada de pó de pedra ou areia de 15 cm de espessura. Quando essa providência for julgada insuficiente será disposto um leito de concreto traço 1:3:5, preparado em betoneira em toda a largura da vala ou uma sucessão de pilares espaçados convenientemente, cujos projetos e cálculos deverão ser efetuados pela CONTRATADA e submetidos à aprovação da FISCALIZAÇÃO. Essa última providência poderá ser adotada também nos trechos das canalizações com declividade acentuada.

As extremidades abertas da tubulação deverão ser bem tamponadas ao fim de cada dia de trabalho e, só deverão ser reabertas no reinício do serviço.

Todas as redes de águas, águas pluviais, esgotos sanitários, telefone, elétricas, etc., que por ventura tenham sido danificadas na execução dos serviços, deverá haver um comunicado às concessionárias para o devido reparo, sendo reconstruídas de acordo com as pré-existent e colocadas em perfeito funcionamento, correndo todas as despesas por conta da CONTRATADA.

Os ramais existentes que tenham sido danificados deverão ser reconstituídos e, a critério da FISCALIZAÇÃO, serão construídos novos ramais, sempre empregando os melhores procedimentos para esse tipo de serviços.

A CONTRATADA será responsável pelo transporte do material da ETE - União Indústria para o local de aplicação nas obras.

2.2.4.2.1. FORNECIMENTO DE TUBOS EM PEAD (ITEM 2.4.4 DO ORÇAMENTO)

Os tubos de PEAD e conexões obedecerão às prescrições da última revisão as normas técnicas DIN-8074, NBR14462. Os tubos de PEAD aplicados conforme especificado em projeto.

➤ **Características e Condições de Funcionamento**

1. Os tubos de PEAD (CORRUGADOS) terão as seguintes características:
 - Tipo: ponta e bolsa;
 - Comprimento: 6m;
 - Diâmetro nominal (DN): DN 500mm (DE 577mm) e DN 600mm (DE 695mm);
 - Junta: JEI;
 - Classe: 8,0 kgf/cm²;
 - Dimensões: conforme normas DIN-8074, NBR14462.
2. Os tubos de PEAD (LISOS) terão as seguintes características:
 - Tipo: ponta e ponta;
 - Comprimento: 6m;
 - Diâmetro: DN 500mm (DE 580mm) e DN 600 mm (DE 630mm);
 - Junta: solda por termofusão;
 - Classe: 8,0 kgf/cm²;
 - Dimensões: conforme normas DIN-8074, NBR14462.

Os tubos e conexões devem ser fabricados com polietileno próprio para tubos e por processo, a critério do fabricante, que assegure a obtenção de um produto que satisfaça às exigências das normas técnicas, na cor preta, obtida pela adição de negro de fumo.

As linhas de tubulação em PEAD deverão ser unidas através de juntas soldadas. Quando da emenda os tubos deverão estar em perfeitas condições, a ser aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

Os procedimentos de soldagem por termofusão deverão ser executados conforme a Norma NBR 14464/DVS 2207/TI.

A CONTRATADA deverá apresentar um relatório de soldagem dos parâmetros usados em campo como procedimento de inspeção o qual comprovará se a junta foi bem-sucedida.

O Relatório de Soldagem deverá apresentar, no mínimo, os seguintes dados:

- Identificação dos tubos e conexões, incluindo o DE, SDR, tipo de material, nomes dos fabricantes do tubo e conexão e códigos do lote de fabricação, que permitam rastrear as produções dos mesmos nos programas de qualidade dos fabricantes;
- Controle visual do bulbo final de solda, informando sua aparência, uniformidade, contaminações, etc.;
- Medidas dos cordões de solda e sub-cordões e do alinhamento;
- Parâmetros de Solda Padrões e o Real Medido;
- Nome, assinatura; código do Soldador e do Inspetor responsável;
- Data de execução da solda.

2.2.4.2.2. ASSENTAMENTO DE TUBOS EM PEAD (ITEM 2.4.5 DO ORÇAMENTO)

Em trechos de assentamento dos tubos em valas o procedimento é análogo ao descrito anteriormente, para tubos diversos;

A seguir descreveremos a execução dos trechos em método não destrutivo em furo direcional;

a) PLANO DE FURO

- Seleção da Máquina de Furo
O CONTRATADO deverá especificar a máquina de furo a ser utilizada na execução do M.N.D., a qual deverá ser dimensionada conforme as características do projeto, dada a necessidade de força de puxada mínima para a conclusão do M.N.D. com êxito, independente da disponibilidade comercial de equipamentos para o CONTRATADO. Em função desta seleção, deverá ser informado também o torque da máquina. A capacidade de vazão da bomba de fluido da máquina deverá ser informada pelo CONTRATADO.
- Hastes de Perfuração
O CONTRATADO deverá especificar as hastes de perfuração a serem utilizadas, as quais deverão ter diâmetro e qualidade compatíveis com as capacidades de força e torque da máquina. A flexibilidade das hastes (%), deve ser compatível com o raio de curvatura do tubo definido no projeto executivo.
O CONTRATADO deverá disponibilizar a quantidade de barras a serem utilizadas, sendo que a extensão total de barras deverá ser equivalente à extensão total do M.N.D. entre os pontos de afloramento na superfície, mais uma quantidade de sobra para viabilizar a logística das operações.
- Plano de Navegação (furo piloto)
O CONTRATADO deverá apresentar um plano de navegação do M.N.D., contendo uma planilha e um desenho de planta e perfil com cadastro de cotas de avanço horizontal (em relação à superfície), com incrementos equivalentes ao avanço de cada haste de perfuração, sendo que para cada ponto de superfície deverá ser informada a profundidade e a inclinação (pitch) da sonda equivalente à passagem por este ponto, conforme sugestão na figura 6.

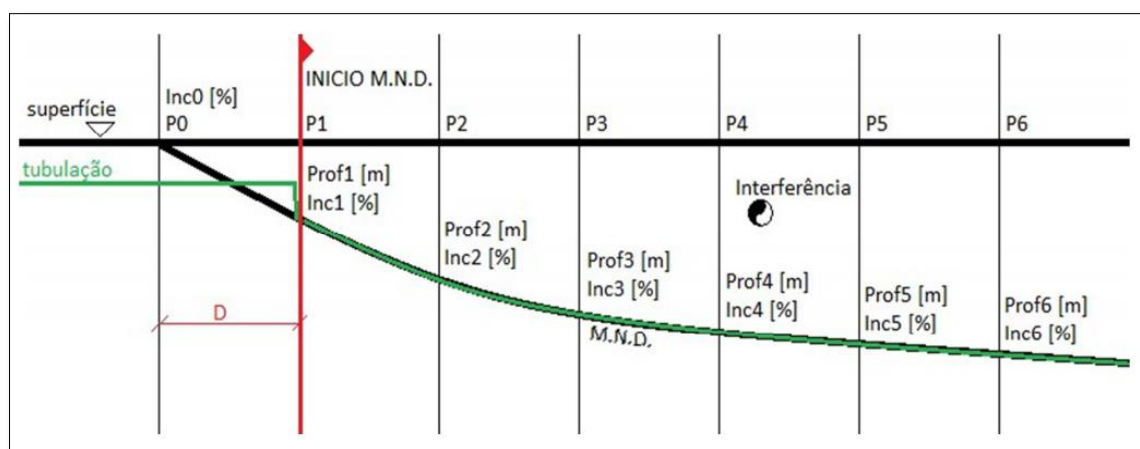


Figura 8: Ilustração de perfil do plano de furo.

Fonte: (GEEN-013-ALGAS S.A, 2019)

Neste plano deverão ser cadastradas ainda as interferências e a topografia do terreno. Além disso, deverá ser planejado o posicionamento da máquina, considerando a distância necessária em relação ao ponto inicial considerado do M.N.D., sua profundidade e inclinação. A distância mínima entre o ponto de penetração das barras na superfície e o ponto inicial do M.N.D. deverá ser calculada pelo CONTRATADO. O posicionamento da máquina deverá ainda ser compatibilizado com o projeto executivo, dada a existência de espaço apropriado no local de instalação. A topografia do terreno deverá ser considerada no plano de navegação, sendo que em aclives deve-se atentar para as instruções de navegação de forma a não haver erros de profundidade e inclinação. Deve-se planejar o furo piloto no sentido descendente, e o alargamento e a puxada da tubulação no sentido ascendente. O CONTRATADO deverá especificar ainda o tipo de pá de perfuração (bit) a ser utilizado, bem como as instruções de operação e navegação para cumprimento do plano pré-estabelecido. Deverá ser especificado também o sistema de navegação a ser utilizado, contemplando o tipo de sonda, transmissor, receptor, baterias, etc. Nota: Quando definido em contrato, o CONTRATADO deverá utilizar dispositivo que permita a emissão de relatório de perfil do furo em tempo real.

➤ **Alargamento**

O CONTRATADO deverá especificar qual o tipo de alargadores que serão utilizados (em função do tipo de solo a ser perfurado), a quantidade e diâmetro dos pré-alargamentos e do alargamento final, o qual deverá ser no mínimo de 1,5 vez o diâmetro externo da tubulação a ser puxada. A quantidade de pré-alargamentos dependerá do diâmetro final do furo e do torque disponível da máquina, devendo o CONTRATADO verificar esta condição a fim de garantir a conclusão do M.N.D. com êxito. Caberá ainda ao CONTRATADO, neste caso, sondar e avaliar as condições do terreno a ser perfurado.

➤ **Fluido de Perfuração**

O CONTRATADO deverá especificar os fluidos de perfuração a serem utilizados conforme o tipo de solo a ser perfurado, devendo, no entanto, obrigatoriamente haver a prescrição de bentonita para solos considerados grossos (areias, pedregulhos), e polímero para solos considerados finos (argilas, siltes). Tal prescrição deverá compreender a qualidade e as proporções de cada componente, e deverá ser fornecida por representante ou fornecedor de fluidos de perfuração. A responsabilidade pela avaliação do solo a ser perfurado é do CONTRATADO. O CONTRATADO deverá também dimensionar a quantidade total mínima de fluido a ser utilizado para toda a operação.

➤ **Fusível Mecânico**

Para tubulações de PEAD e PA-U, deve-se utilizar fusível limitador de força de puxamento, instalado entre o alargador e o primeiro tubo da coluna que está sendo puxada, atuando como dispositivo de segurança, assegurando que a tubulação e as soldas efetuadas na mesma não sofrerão esforços além do especificado, caso isto ocorra o mesmo romperá um elemento interno, denominado "break pin". Neste caso, quando for efetuar a retirada da coluna, com tracionamento pela parte

posterior, o mesmo só poderá ser efetuado se for instalado outro fusível mecânico nesta extremidade, ou seja, todo tracionamento da coluna só poderá ser executado com a utilização de fusível mecânico. Não é permitido, em hipótese alguma, o uso de fusível mecânico com carga de ruptura maior que a especificada para a tubulação que está sendo puxada. O CONTRATADO deverá especificar e dimensionar este fusível mecânico, devendo apresentar este cálculo para aprovação da CONTRATANTE antes do início da obra.

b) REQUISITOS MÍNIMOS PARA AUTORIZAÇÃO DE EXECUÇÃO DO M.N.D.

Para emissão de autorização pela CONTRATANTE para execução de M.N.D., o CONTRATADO deverá apresentar os itens descritos a seguir, específicos para M.N.D., a serem previamente inspecionados pela CONTRATANTE:

➤ **Máquina de Furo**

A máquina de furo mobilizada pelo CONTRATADO deverá ser inspecionada previamente pela CONTRATANTE, a qual deverá atender aos requisitos de dimensionamento previstos no plano de furo. A máquina deverá apresentar bom estado de conservação e aparência, bem como todas suas funcionalidades deverão estar operantes. Não poderá apresentar qualquer vazamento de fluidos de lubrificação ou arrefecimento, ruído excessivo ou emissão excessiva de fumaça de escape. O sistema de acoplamento e travamento das hastes de perfuração deverá ter acionamento totalmente automático, isento da necessidade da atuação manual do operador ou ajudante. A máquina deverá ser dotada de sistema de travamento da operação quando da ausência do operador acomodado no posto de operação. Em hipótese alguma este sistema poderá ser desativado. A máquina deverá ter sistema de proteção e mitigação de acidentes com descargas elétricas, contemplando sistema de aterramento para dissipação de corrente e alarme com travamento automático da máquina. A máquina deverá ser dotada de manômetros para leitura e pressão hidráulica correspondente ao torque, ao pullback e à injeção de fluido de perfuração.

➤ **Hastes de Perfuração e Acessórios**

As hastes de perfuração deverão ter o diâmetro e comprimento conforme especificado no plano de furo. As hastes deverão ser do tipo integral, sem soldas ou emendas. Em hipótese alguma serão aceitas hastes com as “cabeças” de rosqueamento soldadas. As hastes deverão apresentar bom estado de conservação, isentas de corrosão, empenamento e reduções de diâmetro. As roscas de acoplamento deverão estar íntegras e sem desgaste. Deverão ser usados contrapinos ou porcas-travas a fim de evitar o desprendimento das partes durante a operação do M.N.D. O distorcedor e anilhas a serem acoplados entre os alargadores e hastes também deverão apresentar dimensões e estado de conservação compatíveis com a execução dos serviços. De igual forma a “cabeça” de puxe e adaptadores deverão ser apropriados para o diâmetro da tubulação, bem como estar em boas condições de uso.

➤ **Bits e Alargadores**

Os bits e alargadores deverão ser compatíveis com a especificação do plano de furo, conforme tipos e tamanhos descritos, e deverão apresentar estado de conservação compatível com os serviços a serem executados. Não poderão apresentar desgaste profundo e os elementos de corte (dentes, raspadores, etc.) deverão estar íntegros.

➤ **Equipamentos e Ingredientes para Fluido de Perfuração**

Os ingredientes prescritos para o fluido de perfuração deverão ser apresentados com certificado de qualidade, e volumes compatíveis com a descrição do plano de furo e cálculo de volume total de fluido. Aditivos para controle do pH da água (barrilha) também deverão ser apresentados. A água a ser utilizada para composição do fluido deverá ser incolor e isenta de impurezas. Em hipótese alguma poderá ser utilizada água salgada. O pH da água deverá estar entre 8,5 e 9,0. A máquina de furo deverá ser dotada de bomba de injeção de fluido com capacidade de vazão compatível com o informado no plano de furo, a ser constatado pela sua plaqueta de identificação. Caso entenda-se necessário, a CONTRATANTE poderá solicitar um teste de vazão pelo tempo de enchimento do tanque de mistura. O tanque de mistura deverá ter capacidade compatível com o volume total de fluido a ser utilizado, e deverá apresentar bom estado de conservação, isento de vazamentos.

➤ **Sistema de Navegação**

O sistema de navegação deverá ser o informado no plano de furo, devendo apresentar minimamente as seguintes características e funcionalidades:

- a) Sistema do tipo walkover;
- b) Display de navegação remoto para o operador da máquina;
- c) Receptor com display para o navegador;
- d) Gravação dos dados de navegação (profundidade e inclinação) para geração de relatório, quando previsto em contrato;
- e) Sistema de navegação “ao alvo” ou “a cabo”, quando previsto em contrato.

A CONTRATADO deverá realizar calibração do sistema para sua liberação, com acompanhamento da CONTRATANTE, antes do início dos serviços, devendo ser verificado o valor observado através de uma medição com trena nos Poços de Ataques de sondagem e saída da broca, lembrando que uma sonda mal calibrada poderá danificar outra rede ou causar um incidente, pois poderá estar em uma profundidade diferente da registrada no aparelho. No caso da indisponibilidade de sistema compatível com esta especificação, caberá ao CONTRATADO informar à CONTRATANTE, que avaliará caso a caso a fim de avaliar alternativas.

c) EQUIPAMENTOS E MATERIAIS DE APOIO

- a) O CONTRATADO deverá dispor dos seguintes equipamentos de apoio:
- b) Caminhão sugador para remoção de fluido de perfuração, com capacidade compatível com a vazão de fluido e cortes da furação;
- c) Bombas de esgotamento para os Poços de Ataques, em quantidade e capacidade compatível com as dimensões dos Poços de Ataques;
- d) Bomba de rebaixamento de lençol freático, quando necessário;
- e) Mangueiras, conexões e demais acessórios para sucção e esgotamento;

- f) Materiais para escoramento do Poços de Ataques;
- g) Escadas para acesso os Poços de Ataques;
- h) “Roletes” para apoio da coluna a ser puxada, compatível com o diâmetro e extensão da tubulação, em caso necessário, conforme sugestão na Figura 7.

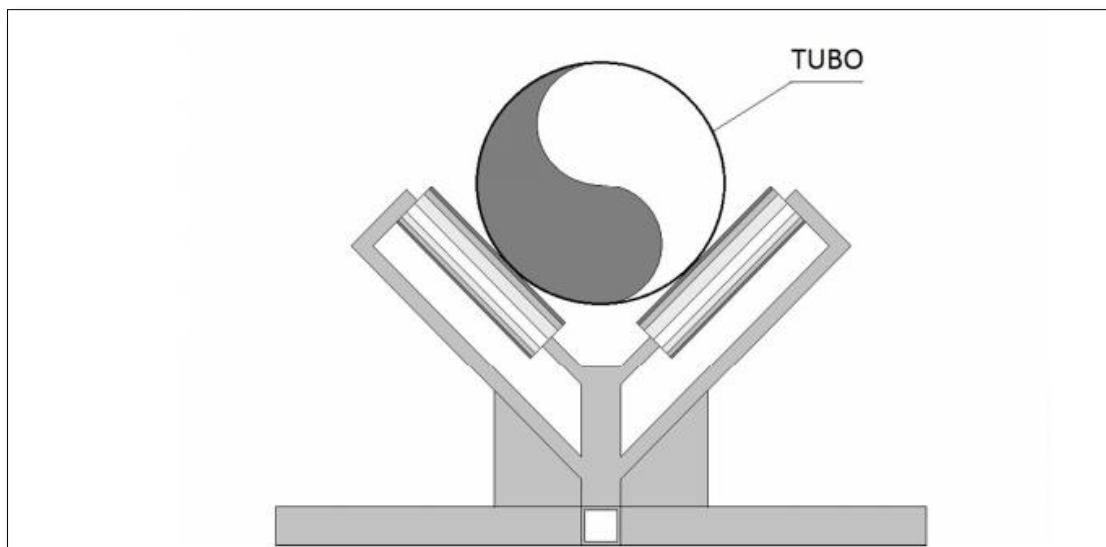


Figura 9: Ilustração de “rolete” para puxada da tubulação.

Fonte: (GEEN-013-ALGAS S.A, 2019)

- Profissionais de Operação e Navegação
Os profissionais mobilizados para operação da máquina e navegação do M.N.D. deverão ter comprovação de capacitação mediante participação em treinamentos/cursos ou experiência com execução de perfurações similares.
- Equipamentos de Proteção e Sinalização
Deverão ser apresentados equipamentos de proteção individual, como capacetes, luvas e botas para operador, navegador e todos os demais operários e ajudantes envolvidos com o M.N.D., bem como equipamentos de proteção coletiva, como materiais de sinalização e contenção ao redor da máquina (cerquites, cones, etc.) e para as escavações correspondentes (tapumes e cerquites).
- Equipamentos de comunicação
Deverá ser disponibilizado pelo CONTRATADO, exclusivamente para a execução de M.N.D., um par de rádios de telecomunicação em canal fechado, em bom estado e com capacidades de bateria adequadas.

d) REQUISITOS COMPLEMENTARES

A partir da emissão de liberação, a execução dos serviços obedecerá às etapas de execução descritas a seguir.

e) EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

➤ Inspeção do Local

O trecho onde será executado o M.N.D. deverá ser inspecionado pelo CONTRATADO, sob supervisão da Fiscalização da CONTRATANTE, devendo ser identificado e sinalizado o local para posicionamento da máquina de M.N.D., conforme item 3.1.3, o trecho para construção da coluna a ser puxada, e os locais de escavação de Poços de Ataques de tie-in, poços de alívio e rampa para puxada da tubulação. Tais posicionamentos poderão ser ajustados conforme verificação de campo, devendo, no entanto, respeitar os limites de projeto. Além disso, deverão ser sinalizadas as interferências existentes e sua diretriz, tanto as que estiverem cadastradas no projeto, quanto as que sejam observadas no físico e que não estejam contempladas no cadastro (cicatrices de corte de asfalto, bueiros, postes com tubulação de afloramento de cabeamento subterrâneo, etc.). A sinalização deverá ser feita com estacas ou pintura na superfície.

Verificar também possíveis pontos de instabilidade do terreno, em especial a posição de colocação da máquina, sendo que este ponto deve suportar adequadamente o peso e a ancoragem da máquina para evitar deslocamentos indesejados. Caso necessário avaliar junto com a Fiscalização da CONTRATANTE a viabilidade e alternativas de execução.

➤ Soldagem de tubo PEAD

Os procedimentos de soldagem por termofusão deverão ser executados conforme a Norma NBR 14464/DVS 2207/TI.

A CONTRATADA deverá apresentar um relatório de soldagem dos parâmetros usados em campo como procedimento de inspeção o qual comprovará se a junta foi bem sucedida.

O Relatório de Soldagem deverá apresentar, no mínimo, os seguintes dados:

- a) Identificação dos tubos e conexões, incluindo o DE, SDR, tipo de material, nomes dos fabricantes do tubo e conexão e códigos do lote de fabricação, que permitam rastrear as produções dos mesmos nos programas de qualidade dos fabricantes;
- b) Controle visual do bulbo final de solda, informando sua aparência, uniformidade, contaminações, etc.;
- c) Medidas dos cordões de solda e sub-cordões e do alinhamento;
- d) Parâmetros de Solda Padrões e o Real Medido;
- e) Nome, assinatura; código do Soldador e do Inspetor responsável;
- f) Data de execução da solda.

➤ Posicionamento da tubulação para a puxada

A tubulação deverá ser posicionada e alinhada de modo a possibilitar a puxada sem a ocorrência de esforços mecânicos que venham a comprometer a integridade estrutural da tubulação ou causar deformações plásticas. Para os casos de M.N.D. no meio urbano, caberá ao CONTRATADO compatibilizar os tempos entre a construção da tubulação e a puxada final, a fim de minimizar a obstrução de vias e de acessos a propriedades. A tubulação deverá ser apoiada sobre os roletes quando não houver escavação de rampa, ou quando a coluna estiver montada sobre superfície pavimentada. Nos demais casos, sempre utilizar sacaria de areia ou solo-

cimento para apoiar a tubulação ao longo de toda sua extensão. O local de posicionamento da tubulação para a puxada deverá ser analisado previamente, a fim de verificar sua condição topográfica, de modo que a mesma deverá permanecer integralmente calçada e com perfilamento compatível com a curvatura natural permitida. Caso necessário, deverão ser adaptados calços com roletes, com altura apropriada para cada ponto de calçamento, de modo a manter a coluna com curvatura compatível.

➤ **Escavações**

As escavações deverão ser realizadas nos locais previamente marcados, atentando sempre para a segurança em termos de estabilidade do terreno, segurança das pessoas envolvidas e integridade de interferências existentes. No caso de detecção de interferências próximas aos locais de escavação, realizar escavação manual, de forma cautelosa, para exata localização e exposição da interferência. Caso necessário, modificar o local de escavação mediante prévia autorização da CONTRATANTE. Os Poços de Ataques de interligação da tubulação instalada por M.N.D. deverão ter, em planta, formato retangular com dimensões e profundidade compatível com a soldagem da extremidade da tubulação. Para escavação dos Poços de Ataques seguir as especificações do item 4.2.3 – Trabalhos em Terra. Em todos os casos os Poços de Ataques deverão ser dotados de no mínimo uma escada de acesso e fuga. O CONTRATADO deverá ainda escavar uma rampa para a puxada da coluna, com profundidade e inclinação compatível com o último ponto do furo piloto prevista no plano de navegação. No caso específico de a escavação de rampa não ser possível ou viável, será considerado como último ponto do furo piloto o ponto de afloramento na superfície, devendo tal condição estar prevista no plano de furo.

Neste caso deverão ser utilizados, obrigatoriamente, roletes para suporte da coluna durante a puxada. Tal situação deverá ser previamente aprovada pela CONTRATANTE. Ver Figura 10.

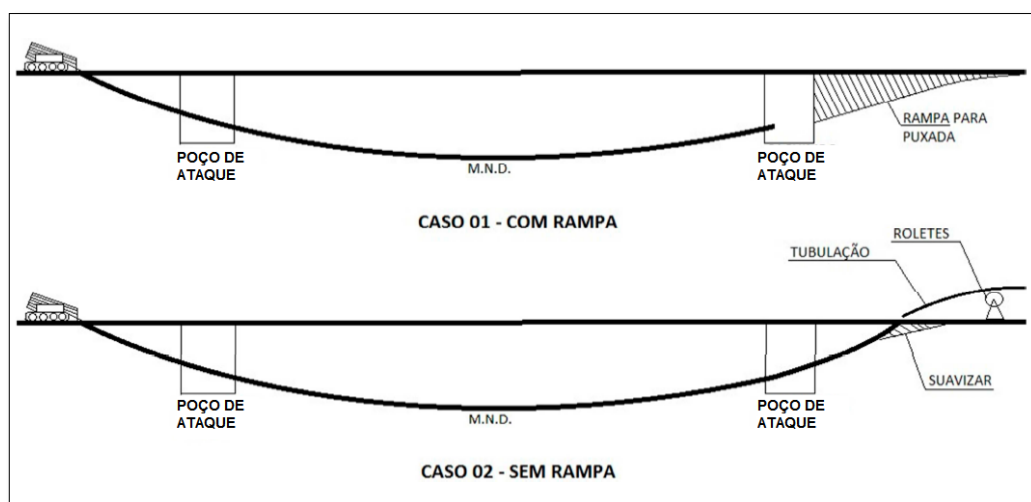


Figura 10: Ilustração de perfil M.N.D. com ou sem rampa

Fonte: GEEN-013-ALGAS S.A, 2019.

Para as escavações, os poços de ataque deverão ser executados seguindo dimensões de projeto. Após término das obras os poços de ataques deverão ser utilizados como poços de visita para o Interceptor. Em caso de tornar-se necessário o esgotamento do local a ser escavado, deverá ser executado poço para instalação de bomba submersa, mantida em condições de uso durante todo o processo construtivo.

➤ **Preparação para o M.N.D.**

- a) A preparação para o M.N.D. inclui as seguintes etapas:
- b) Checar as condições de segurança para todo o pessoal envolvido, inclusive o uso de EPIs adequados;
- c) Posicionar a máquina conforme plano de furo e ancorá-la ao solo;
- d) Checar e interligar o sistema de aterramento e alarme de choque elétrico;
- e) Isolar e sinalizar o local onde situa-se a máquina;
- f) Carregar a rack com as hastes;
- g) Ajustar a primeira haste com o bit de perfuração e sonda (calibrada);
- h) Ajustar a elevação da rack para a inclinação prevista no plano de furo;
- i) Interligar e checar o sistema de injeção de fluido;
- j) Checar o funcionamento do sistema de rádio para comunicação entre o operador e o navegador;
- k) Checar os comandos da máquina e o sistema de bloqueio por ausência do operador.

➤ **Furo Piloto e Alargamento**

O furo piloto deverá ser executado estritamente conforme o previsto no plano de furo. No entanto o operador e o navegador deverão estar aptos a responder a situações imprevistas, tendo total domínio sobre as informações (leituras) da máquina e do sistema de navegação. De igual forma, os alargamentos deverão ser executados conforme parâmetros de etapas (diâmetros) e vazão de fluido previstos no plano de furo, estando operador e navegador prontos para situações imprevistas. Os alargadores deverão, obrigatoriamente, serem acoplados e desacoplados em posição correspondente aos Poços de Ataques ou escavações, de forma a não alargar o túnel em trechos onde não será instalada tubulação. Ver figura 9

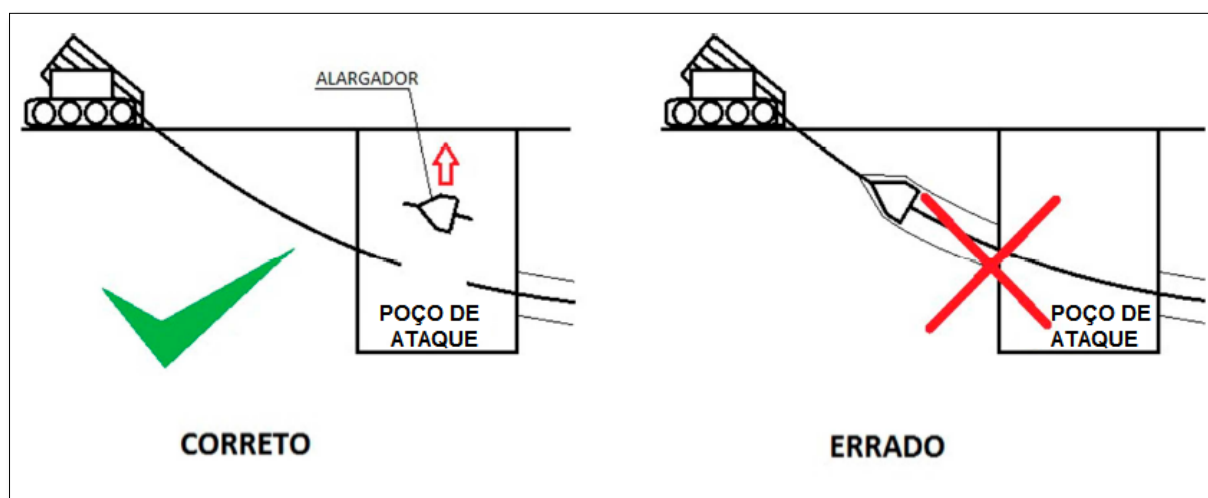


Figura 11: Remoção de Alargadores

Fonte: GEEN-013-ALGAS S.A, 2019.

Durante todo o período de execução do furo piloto e alargamento, o caminhão sugador deverá estar em operação para remoção da mistura fluido/cortes de perfuração proveniente das operações. Durante todas as operações, deverão haver hastes de perfuração devidamente acopladas ao longo de toda a extensão do M.N.D. entre os pontos de afloramento na superfície, sendo proibida a ausência de hastes e a utilização de guias, tais como esferas ou alargadores, para condução das hastes através do furo previamente executado. Tal condição aplica-se a todos os M.N.D., independentemente das condições logísticas e operacionais de cada local. No caso de alguma ocorrência fora do previsto, por exemplo, alguma alteração abrupta nas leituras de pressão da máquina, deve-se conferir a posição da perfuração e das interferências, e se necessário sondar o local. Verificar também se a injeção de fluido está correta. Para o furo piloto, desvios poderão ser executados, porém com avaliação e autorização prévia da CONTRATANTE. Quando ocorrer a impossibilidade do navegador atuar (ex. travessia de rodovias, ferrovias, cursos d'água, etc.) a navegação deverá ser feita pelo sistema "ao alvo" ou "a cabo". Caso haja a impossibilidade de conclusão do furo piloto conforme plano inicial, culminando na necessidade de execução de um novo furo piloto em outra posição e traçado, caberá ao CONTRATADO às expensas suas, revisar todo o plano de furo, que deverá ser previamente aprovado pela CONTRATANTE. Durante a navegação, os dados de profundidade e inclinação deverão ser registrados, para posterior emissão de um relatório e elaboração do as-built. Para o alargamento final (maior diâmetro), considerar que as atividades não poderão ser interrompidas até a conclusão da puxada da tubulação. Caso tal recomendação seja descumprida, o ônus do risco de perda de todo o M.N.D., devido à possibilidade de "fechamento" do furo, será integralmente do CONTRATADO.

Todo o fluido de corte removido pelo caminhão sugador deverá ser reprocessado para utilização futura, ou deverá ser transportado para BOTA FORA pré-definido em conjunto com a FISCALIZAÇÃO.

➤ **Puxada**

A puxada deverá ser executada imediatamente após o término do último alargamento, e de forma ininterrupta até o posicionamento final da tubulação. A “cabeça” de puxe deverá ser bem fixada na tubulação de PEAD, de forma a não se desprender da tubulação, bem como não poderá permitir a entrada de sujeira, lama ou fluido de perfuração em excesso dentro da tubulação. A cabeça deverá ser precedida de alargador com diâmetro imediatamente inferior ao maior diâmetro do alargamento, acoplado ao distorcedor e ao fusível mecânico (apenas para PEAD). O operador deverá estar apto a responder a situações imprevistas, visando sempre manter a continuidade e nunca a interrupção da puxada da tubulação. Durante todo o período de execução da puxada, o caminhão sugador deverá estar em operação para remoção da mistura fluido/cortes de perfuração proveniente das operações. Todo o fluido de corte removido pelo caminhão sugador deverá ser reprocessado para utilização futura, ou destinado para local de descarte apropriado e licenciado, conforme procedimentos específicos de SMS a serem aprovados pela CONTRATANTE. Durante o puxe da coluna deve ser executada a inspeção do revestimento do duto com a utilização do aparelho “Holiday Detector”. Devem ser inspecionadas, após a conclusão do puxe da coluna, as condições do início e do fim do duto assentado. Caso ocorra alguma situação que culmine na necessidade de interrupção e consequente impossibilidade de conclusão da puxada, caberá ao CONTRATADO, desde que aprovado pela CONTRATANTE:

- a) Retroceder toda a tubulação puxada, atentando para não exercer esforços mecânicos excessivos e deformações plásticas na tubulação;
- b) Inspecionar a tubulação de esgoto – Interceptor IP 02-03 -(integridade superficial, revestimentos);
- c) Substituir trechos danificados ou rejeitados por qualquer outro motivo;
- d) Realizar teste de pressão, a ser planejado pelo CONTRATADO e aprovado pela CONTRATANTE;

f) ACOMPANHAMENTO

A navegação do furo e o puxe da coluna, incluindo suas inspeções, devem ser acompanhadas permanentemente por um inspetor de dutos N1 qualificado, devendo registrar a atividade, através do relatório específico. Os registros devem ser mantidos nos arquivos do Controle da Qualidade e são incluídos no Livro de Dados da Obra (“data book”).

g) ELABORAÇÃO DE DATA-BOOK E AS-BUILT

Após conclusão da execução dos serviços, o CONTRATADO deverá emitir os relatórios de qualidade correspondentes ao M.N.D, e deverão ser incorporados no data-book final da obra.

O projeto as-built do M.N.D. deverá decorrer de uma revisão da última versão do projeto executivo aprovado, contemplando os dados reais obtidos do registro da navegação, bem como o cadastro georreferenciado dos pontos de interligação a montante e a jusante da tubulação do M.N.D. O projeto de planta e perfil do trecho correspondente deverá ser atualizado na forma de as-built compreendendo a planta e perfil real do M.N.D. Os projetos

as-built deverão ser aprovados pela CONTRATANTE, cabendo ao CONTRATADO quantas revisões forem necessárias até a sua aceitação final.

2.2.5.FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBOS PARA INTERFERÊNCIAS (ITEM 2.4.6 E 2.4.7 DO ORÇAMENTO)

O fornecimento e assentamento destes tubos atenderão às recomposições das interferências durante a implantação do Coletor Tronco.

Nota: Os procedimentos e diretrizes já descritos anteriormente no item.

2.2.6.POÇOS DE VISITAS (ITEM 2.5 DO ORÇAMENTO)

Os poços de visita são constituídos de duas partes: a câmara de trabalho, cujas dimensões mínimas devem possuir de 1,00 m a 1,50m de diâmetro (conforme projeto), em aduelas de concreto armado e a câmara de acesso ou chaminé de entrada, cujas dimensões mínimas devem permitir a inscrição de um círculo de 0,60 m de diâmetro. A câmara de trabalho deverá ter a maior altura possível, a fim de permitir o trabalho no seu interior em condições satisfatórias. A chaminé que suportará o tampão na sua parte superior, terá 1,00 m de altura máxima. O consumo de cimento, no concreto armado deverá ser, no mínimo 300 Kg/m³. Com o projeto modelo do poço de visita, fornecido pela CONTRATANTE, o CONSTRUTOR deverá proceder ao projeto definitivo, bem como ao cálculo estrutural do mesmo, quando de concreto armado, devendo seu custo ser diluído no custo unitário da construção de poços de visita, conforme modelo de proposta.

O P.V. terá um embasamento de concreto de traço 1:3:5 em volume, com 0,15 m de espessura, tendo em planta, uma saliência de 0,10 m relação à face externa das paredes. Esse embasamento deverá repousar em terreno firme ou devidamente consolidado.

Os poços de visita serão executados em anéis de concreto. Na parte superior dos anéis de concreto será fundida uma laje de concreto armado com 0,12 m de espessura e com uma abertura excêntrica e circular, com 0,60 m de diâmetro, que constituirá o início da chaminé.

Os fundos dos PVs serão constituídos de uma camada de concreto magro e deverão preferentemente, ser fundidos com o tubo no local para que haja perfeita aderência entre ambos. As calhas deverão ser construídas em perfeita concordância com as linhas do coletor.

Tampões: No assentamento do tampão de ferro fundido, será empregada argamassa de cimento e areia sem peneirar, no traço 1:3. Os tampões utilizados para fechamento dos PV's situados nos leitos das ruas ou calçadas, deverão ter diâmetro de 600MM e serem fabricados em ferro dúctil, com capacidade de carga de 40 toneladas, classe 400, articulado, com travamento automático, anéis antirruído e anti-vibração e sistema antirroubo da tampa. Na superfície da tampa deverá ter as seguintes grafias impressas: "ESGOTO SANITÁRIO" e o ano da fabricação. Serão construídos de acordo com a Norma Técnica Brasileira: NBR n° 10.160 e demais normas complementares.

Degraus (Caso necessário): Para a descida no fundo dos P.V., deverão ser implantados na parede, durante a construção, degraus de ferro fundido de modelo aprovado pela FISCALIZAÇÃO, distanciados entre si, verticalmente, em 0,30 m. Os degraus utilizados serão de ferro redondo com diâmetro mínimo de 30 mm, nas dimensões e formatos, conforme projeto. Quanto à colocação, serão assentes em duas colunas e intercaladamente.

Calhas: É a continuação do coletor dentro do poço e situa-se entre maciços de concreto denominados “almofadas”, quando reta, o próprio meio tubo poderá fazer às vezes de fundo de calha. As almofadas, constituídas por maciços de concreto magro, no traço 1:3:5, terão as características dos desenhos do projeto. As calhas para concordância entre os condutos, afluentes e efluentes, devem proporcionar um escoamento sem turbulência. As canaletas de fundo deverão concordar em forma e declividade com os coletores que por eles passam ou façam junção. Quando os coletores, convergentes em um mesmo poço de visita forem de diâmetros diferentes, as canaletas para a transição de um para o outro, terão sempre formas arredondadas, sem cantos ou saliências propícias ao depósito dos materiais sólidos dos esgotos.

2.2.7.SERVIÇOS COMPLEMENTARES (ITEM 2.6 DO ORÇAMENTO)

Conjunto de serviços complementares à implantação do Coletor Tronco Santa Luzia.

2.2.7.1.1. SERVIÇOS DIVERSOS (ITEM 2.6 .1 DO ORÇAMENTO)

Conjunto de serviços em trechos do Coletor, localizados dentro do arruamento. Estes serviços se resumem basicamente em lavagem e varrição de ruas e acessibilidade a pedestres a automóveis, durante os serviços de limpeza.

2.2.7.1.2. LIMPEZA DA OBRA E LAVAGEM DE RUAS (ITEM 2.6.1.1 E 2.6.1.2 DO ORÇAMENTO)

Deverá ser feita uma limpeza geral na área, realizando varrição e recompondo-se os trechos por ventura forem destruídos ou danificados durante a execução dos trabalhos, inclusive replantio de gramas, jardins e árvores, sempre com a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Deverão ser removidos todos os restos de material, tubos, madeiras, tábuas, restos de argamassa, restos de brita, pedras, cercas, barracões, masseiras, e ao final deverá ser executada a lavagem da rua com utilização de caminhão pipa possibilitando a entrega da obra completamente limpa, sem poeira e nenhum vestígio de materiais de construção, recompondo da melhor forma possível ao aspecto original.

2.2.7.1.3. PASSARELA, EM MADEIRA, PARA COBERTA DE VALAS PARA PASSAGEM DE PEDESTRES. (ITEM 2.6.1.3 DO ORÇAMENTO) - (ITEM CASO SEJA NECESSÁRIO)

Devem ser utilizadas passagens temporárias nos cruzamentos de ruas, em frente de estacionamentos, garagens e outros locais onde seja necessário garantir o acesso de pedestres.

Os passadiços para pedestres devem ser executados com pranchões em madeira de lei, seção 250x50 mm, com guarda-corpo também em madeira de lei. Devem ser dimensionados em função do seu comprimento total e das cargas a que estarão submetidos.

Os passadiços não devem ter mais do que 30º de inclinação (NR-18) e quando esta for superior a 18º devem ser fixadas peças transversais, espaçadas de 0,40m no máximo, para apoio dos pés. Não devem existir ressalto entre o passadiço e o terreno.

2.2.7.1.4. TRAVESSIA METÁLICA PARA VEÍCULOS (ITEM 2.6.1.4 DO ORÇAMENTO) - (ITEM CASO SEJA NECESSÁRIO)

Devem ser utilizadas passagens temporárias nos cruzamentos de ruas, em frente de estacionamentos, garagens e outros locais onde seja necessário garantir o acesso de veículos.

Devem ser executados em chapas de aço 1020, espessura de 3/8" com a obrigatória fixação da mesma ao terreno.

2.2.7.1.5. CADASTRO DE REDE ESGOTO (ITEM 2.6.1.5 DO ORÇAMENTO)

Após a conclusão da Obra e antes do seu recebimento a CONTRATADA deverá providenciar a atualização de todos os desenhos que sofram alterações em relação ao projeto original e, ao final da obra, entregar à CONTRATANTE o conjunto completo de plantas de "as built" em formato DWG em meio eletrônico (e-mail) e digital (CD), conforme padrão para Cadastro Técnico de Sistemas de Abastecimento de Água Vigente pela CONTRATANTE.

Com o término da construção das redes e das demais unidades, através do Departamento de Obras, à Coordenação de Cadastro Técnico um cadastro do que foi executado em papel vegetal 105/110 g/m², formatos A1, A2, A3 e A4 da ABNT, escala 1:500 ou 1:1000, com os seguintes itens:

- Alinhamento predial;
- Distância entre os dois alinhamentos prediais;
- Afastamento dos PVs em relação ao alinhamento predial;
- Profundidade;
- Material da rede e da tampa dos PVs;
- Diâmetro da rede e da tampa dos PVs;
- Extensão;
- Declividade;
- Servidões aprovadas na PJJ;
- Cotas de chegada e saída do efluente e a cota do pavimento, em cada trecho;

- As cotas apresentadas deverão ser “reais”;
- Os PVs deverão ter suas amarrações com triangulação apoiadas nas divisas de lote;
- Ponto de lançamento de esgoto.

Montagem do arquivo DWG

1. É preciso mostrar no arquivo dwg o sentido para onde corre a água, utilizando setas sobre os trechos apontando as direções dos fluxos;
2. Rosa dos Ventos;
3. Simbologias de interligações referentes a nós do tipo recalque, curva, tê, etc.

NOTA:

Antes da realização do cadastro a CONTRATADA, deverá entrar em contato com o setor responsável de cadastro da CONTRATANTE para verificar as diretrizes padrão de cadastro vigente.

2.2.7.1.6. EXECUÇÃO EM TRECHOS DENTRO DO CANAL DE CONCRETO - TRAVESSIAS (ITEM 2.6.2 DO ORÇAMENTO)

Itens de serviços complementares para os serviços dentro do canal, na execução das travessias.

2.2.7.1.7. EXECUÇÃO DE ENSECADEIRA COM RIP-RAP DE SOLO COM AREIA GROSSA (INCLUSIVE TRANSPORTE HORIZONTAL MANUAL ATÉ 100M) (ITEM 2.6.2.1 DO ORÇAMENTO)

As ensecadeiras de Rip-rap se fazem necessário para as obras que ficam em contato direto ou indiretamente com a lâmina de água do córrego, possibilitando a execução dos serviços em ambiente totalmente seco, modificando o curso da lâmina de água. As mesmas devem ser executadas com sacos rafia preenchidos com areia com dimensões de 0,60m x 0,90m com altura de 0,40m ao longo de toda a extensão de execução dos trabalhos de assentamento da tubulação.

Os serviços de ensecadeiras serão necessários em trechos executados no leito do córrego e intervenções nos canais e galerias de concreto.

As ensecadeiras serão executadas atendendo as seguintes observações:

- Os sacos de rafia devem ser preenchidos com areia grossa, deixando cerca de 0,15m da sua maior dimensão livres, para posterior acomodação do material, quando do assentamento;
- Após definido o local que receberá a ensecadeira, deverão ser transportadas para o local de colocação através de carrinhos de mão;
- Os sacos devem ser colocados, sobrepostos entre si, nos trechos onde forem necessários, devendo-se observar a amarração dos sacos quando da sua colocação;

- Os sacos devem apresentar dimensões mínimas especificadas neste documento, após a colocados.
- Para não prejudicar os serviços das travessias, serão instalados 2 tubos de PVC DN400mm de 6,00m de comprimento entre os sacos de rip rap, possibilitando fluxo contínuo do córrego.

NOTA:

A CONTRATADA deverá operar o bombeamento de todo acúmulo de água encontrado no interior da ensecadeira que virá a prejudicar a correta execução da obra, deverá ainda observar o clima, pois há risco de chuvas fortes e alagamentos prejudicando os serviços e riscos aos colaboradores.

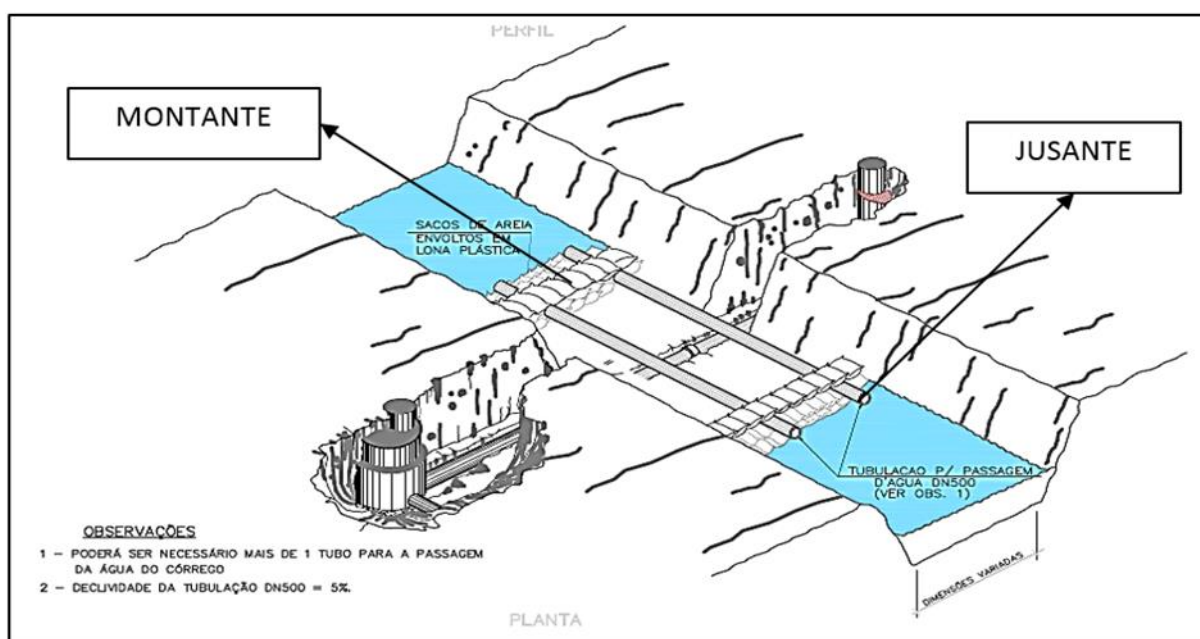


Figura 12: Detalhe esquemático da execução da Travessia

2.2.7.1.8. TUBO COLETOR DE ESGOTO PVC, JEI, DN 400 MM (NBR 7362) (ITEM 2.6.2.2 DO ORÇAMENTO)

Tubo previsto para a interligação entre as duas barragens de contenções em rip rap, a fim de permitir o fluxo de efluentes do canal, durante as intervenções.

Acima na figura destacamos o esquemático, para a utilização destes tubos.

2.2.7.1.9. PROTEÇÃO DE CONTENÇÃO EM DOIS TRECHOS DO CANAL (ITENS 2.6.3 DO ORÇAMENTO)

Itens concebidos para a recuperação de pequenos trechos de talude com desmoronamento as margens do canal, sendo previsto gabião tipo colchão.

2.2.7.1.10. PROTEÇÃO SUPERFICIAL DE CANAL EM GABIÃO TIPO COLCHÃO, ALTURA DE 30 CENTÍMETROS, ENCHIMENTO COM PEDRA DE MÃO TIPO RACHÃO - FORNECIMENTO E EXECUÇÃO. AF_12/2015 (ITENS 2.6.3.1 DO ORÇAMENTO)

Os serviços de execução de gabião tipo colchão, visa a proteção do coletor tronco no trecho das Travessias, a fim de conferir melhor estabilidade dos taludes ali localizados.

O serviço consiste na instalação de gabião Manta tipo Colchão, malha hexagonal de 6 x 8 cm (Zinco, Alumínio e PVC), fio da malha de 2,0 mm de diâmetro com gaiola com dimensões: 5,0 x 2,0 x 0,17 metros e manta geotêxtil não tecido, agulhado, com filamentos contínuos, fabricado em 100% poliéster RT 10, tipo bidim ou equivalente.

Para a correta execução dos serviços deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- Providenciar o desvio do córrego através de rip rap e tubos de PVC DN400,
- Executar enrocamento com pedra de mão na saída da galeria;
- Aplicação da manta geotêxtil ao longo do talude;
- Montagem das gaiolas de gabião;
- Transporte horizontal das gaiolas de gabião entre o local de montagem e o lugar em que será executado a contenção;
- Fixação das gaiolas umas às outras;
- Enchimento das gaiolas;
- Fechamento das tampas dos gabiões.
- Após a cura do concreto, retirar as enscadeiras de dentro do canal ou qualquer entulho de obra proveniente dos serviços.

2.3. DIVERSOS

- A CONTRATADA será responsável pela observância das leis, decretos, regulamentos, portarias e normas federais, estaduais e municipais direta e indiretamente aplicáveis ao objeto do contrato.
- Antes do início das obras a empresa responsável pela execução dos serviços, doravante denominada CONTRATADA deverá anotar no CREA-MG, a responsabilidade pelo Contrato e pela execução de todos os serviços contratados.
- Durante a obra, a CONTRATADA deverá se responsabilizar pelo fiel cumprimento de todas as disposições e acordos relativos à legislação social e trabalhista em vigor, particularmente no que se refere ao pessoal alocado nos serviços e obras objeto do contrato, e atender às normas e portarias sobre segurança e saúde no trabalho e providenciar os seguros exigidos em lei, na condição de única responsável pelos serviços e obras de construção, objeto destas Especificações.

- Os serviços serão realizados em rigorosa observância dos projetos e respectivos detalhes fornecidos pela FISCALIZAÇÃO, bem como em estrita obediência às prescrições e exigências contidas nestas Especificações e nas Normas Brasileiras vigentes.
- Durante a execução o CONTRATANTE poderá apresentar desenhos complementares, os quais serão também devidamente autenticados pela CONTRATADA.
- As placas relativas à obra deverão ser confeccionadas e afixadas dentro dos padrões contidos nestas Especificações.
- Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com este Caderno de Especificações Técnicas, com os documentos nele referidos, as Normas Técnicas vigentes e os Projetos anexos.
- No caso de divergências de informações entre memoriais, especificações partes gráficas, deverão ser adotados os itens mais restritivos e a favor da segurança e da qualidade, e/ou a somatória dos itens, caso estejam coerentes com as Normas vigentes e se a FISCALIZAÇÃO entender que estes sejam complementares.
- Todos os materiais, necessários à boa execução dos serviços, serão fornecidos pela CONTRATADA.
- Toda mão-de-obra necessária à execução dos serviços, bem como seus respectivos encargos sociais serão de responsabilidade da CONTRATADA.
- Serão impugnados pela FISCALIZAÇÃO, todos os trabalhos que não obedecerem às especificações e normas técnicas ou não satisfizerem às demais condições contratuais.
- Ficará a CONTRATADA obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados pela FISCALIZAÇÃO, logo após o recebimento da Ordem de Serviço correspondente, ficando por conta da CONTRATADA todas as despesas decorrentes dessas providências.
- Em caso de divergência, discrepância ou dúvida acerca de qualquer um dos serviços a serem executados a FISCALIZAÇÃO deverá ser consultada para a eliminação da referida situação.
- Durante toda a vigência do contrato, a CONTRATADA deverá disponibilizar um engenheiro civil, legalmente habilitado/registrado junto ao Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado de Minas Gerais (CREA-MG), para acompanhar diretamente a execução de todos os serviços.
- A partir do início dos serviços, a CONTRATADA deverá providenciar diário de obra, que deverá permanecer no escritório situado no canteiro de obras, preenchendo-o diariamente e disponibilizando-o para a FISCALIZAÇÃO.
- Se a maneira de conduzir as obras não for satisfatória, a critério da FISCALIZAÇÃO ou se o cronograma sofrer atrasos, a CONTRATANTE se reserva o direito de exigir que a CONTRATADA coloque equipamento suplementar, isto é, escavadeira, carregadeira, transporte e equipamento para compactação, demolição e testes, bem como o aumento de mão-de-obra condizente com a natureza e importância da obra.
- Qualquer dano, físico ou material que houver a terceiros, correrá exclusivamente por conta da CONTRATADA.

2.4. ELEMENTOS DE PROTEÇÃO

A CONTRATADA será responsável pela segurança de seus funcionários, munindo-os com todos os equipamentos necessários à proteção individual e coletiva, durante a realização dos serviços, bem como de uniforme com logomarca da empresa de modo a facilitar a identificação dos mesmos. Além dos equipamentos de proteção individual e coletiva, a CONTRATADA deverá adotar todos os procedimentos de segurança necessários à garantia da integridade física dos trabalhadores e transeuntes. A CONTRATADA será responsável pela obediência a todas as recomendações, relacionadas à segurança do trabalho, contidas na Norma Regulamentadora NR-18, aprovada pela Portaria 3214, de 08.06.78, do Ministério do Trabalho, publicada no DOU de 06.07.78 (suplemento).

A CONTRATADA deverá manter particular atenção para o cumprimento de procedimentos para proteger as partes móveis dos equipamentos e evitar que as ferramentas manuais sejam abandonadas sobre passagens, escadas, andaimes e superfícies de trabalho, bem como para o respeito ao dispositivo que proíbe a ligação de mais de uma ferramenta elétrica na mesma tomada de corrente. Em obediência ao disposto na Norma Regulamentadora NR-18, serão de uso obrigatório os seguintes equipamentos:

- **Capacetes de segurança:** para trabalhos em que haja o risco de lesões decorrentes de queda ou projeção de objetos, impactos contra estruturas e outros acidentes que ponham em risco a cabeça do trabalhador. Nos casos de trabalhos realizados próximos a equipamentos ou circuitos elétricos será exigido o uso de capacete específico;
- **Protetores faciais:** para trabalhos que ofereçam perigo de lesão por projeção de fragmentos e respingos de líquidos, bem como por radiações nocivas;
- **Óculos de segurança contra impactos:** para trabalhos que possam causar ferimentos nos olhos;
- **Óculos de segurança contra radiações:** para trabalhos que possam causar irritação nos olhos e outras lesões decorrentes da ação de radiações;
- **Óculos de segurança contra respingos:** para trabalhos que possam causar irritações nos olhos e outras lesões decorrentes da ação de líquidos agressivos;
- **Protetores auriculares:** para trabalhos realizados em locais em que o nível de ruído for superior ao estabelecido na NR-15;
- **Luvas e mangas de proteção:** para trabalhos em que haja possibilidade do contato com substâncias corrosivas ou tóxicas, materiais abrasivos ou cortantes, equipamentos energizados, materiais aquecidos ou quaisquer radiações perigosas. Conforme o caso, as luvas serão de couro, de lona plastificada, de borracha ou de neoprene;
- **Botas de borracha ou de PVC:** para trabalhos executados em locais molhados ou lamacentos, especialmente quando na presença de substâncias tóxicas;
- **Botinas de couro:** para trabalhos em locais que apresentem riscos de lesão do pé;
- **Cintos de Segurança:** para trabalhos em que haja risco de queda;
- **Respiradores contra poeira:** para trabalhos que impliquem produção de poeira.
- **Máscaras para jato de areia:** para trabalhos de limpeza por abrasão, através de jato de areia.

- **Respiradores e máscaras de filtro químico:** para trabalhos que ofereçam riscos provenientes de ocorrência de poluentes atmosféricos em concentração prejudiciais à saúde.
- **Avental de raspa:** para trabalhos de soldagem e corte a quente e para dobração e armação de ferros.

2.5. ENTREGA DE MATERIAIS

Todos os tubos e conexões deverão estar isentos de qualquer defeito de fabricação, trincas, avarias, rebarbas, sujeiras, emendas; e não poderão possuir qualquer tortuosidade ou deformação, devendo estar acompanhados de uma cópia de um certificado de conformidade e liberação da área responsável pela inspeção.

O transporte dos materiais inclusive a descarga e o empilhamento serão de responsabilidade do FORNECEDOR. Além disso, FORNECEDOR deverá informar à CONTRATANTE a maneira mais adequada para estocar os tubos e as conexões e demais acessórios das tubulações devendo informar, ainda, o processo de carga, descarga e transporte destes materiais.

O local de entrega dos materiais a critério da CONTRATADA, poderá ser realizado no local canteiros de obras.

2.6. REMANEJAMENTO DE INTERFERÊNCIAS

Considera-se como interferência qualquer obstáculo, aparente ou não, que venha a interceptar o caminhamento normal da obra, e que, para sua continuidade, faz-se necessária à sua remoção, tais como: tubulações, rede de energia, rede de telefonia, postes, bueiros, muros, cercas, caixas de drenagens, etc. Sempre que ocorrer a necessidade de remoção de alguma interferência, caberá a CONTRATADA entrar em contato com a Concessionária proprietária de unidade de interferência e junto a esta elaborar o plano para o seu remanejamento.

Caso a CONTRATADA opte por remover algum obstáculo sem o prévio consentimento da Concessionária competente, ficará aquele como único responsável por qualquer dano que venha a esta causar, podendo até responder criminalmente por sua atitude. Em nenhuma hipótese os serviços de utilidade pública poderão vir a ser interrompidos, quando da remoção de interferências por parte do CONTRATADA a menos que a Concessionária dos serviços esteja ciente e permita sua interrupção. Os custos referentes as interferências serão de responsabilidade da CONTRATADA.

Os procedimentos de comunicação das interferências são específicos de cada concessionária e o conhecimento dos mesmos é de responsabilidade da CONTRATADA.

Em casos de alterações de projetos devido as interferências existentes, ficará cargo da CONTRATADA a concepção e modificação dos projetos a fim de submetê-los ao conhecimento da FISCALIZAÇÃO.

Possíveis projetos complementares oriundos das interferências existentes, ficará a cargo da CONTRATADA.

Por isso, é de responsabilidade da CONTRATADA fazer visita no local da obra e conhecer todos os pormenores da obra a ser executada.

2.7. DIÁRIO DE OBRA

A CONTRATADA deverá abrir um driver com DIÁRIO DE OBRA para o acompanhamento dos serviços, a ser assinado digitalmente pelo engenheiro responsável e pelo engenheiro responsável pela FISCALIZAÇÃO; todo e qualquer acontecimento deverá ser anotado no mesmo diariamente de forma digital. Deverão constar, dentre outros:

- As condições meteorológicas prejudiciais ao andamento dos trabalhos;
- As consultas à FISCALIZAÇÃO;
- As datas de conclusão das etapas, caracterizadas de acordo com o cronograma aprovado;
- Os acidentes ocorridos na execução da obra ou serviço;
- As respostas às interpelações da FISCALIZAÇÃO;
- A eventual escassez de material que resulte em dificuldade para execução da obra e/ou serviço;
- Quantidade de Funcionários e suas respectivas funções;
- Quantidade e descrição de Equipamentos e Maquinário;
- Outros fatos que, a juízo da CONTRATADA, devam ser objeto de registro.

2.8. ASBUILT

A CONTRATADA deverá providenciar a atualização de todos os desenhos que sofram alterações em relação ao projeto original e, ao final da obra, entregar à CONTRATANTE o conjunto completo de plantas de “as built” em formato DWG em meio eletrônico (e-mail) e digital (CD).

3. MEDIÇÕES E PAGAMENTOS

Os serviços ao serem apresentados em medição, deverão apresentar rastreabilidade, ou seja, deverá ser descrito na memória do item correspondente o local onde foi aplicado/executado o serviço.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO:

3.1. ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS

- A Administração local de obras será medida e paga, mensalmente, proporcional ao valor de cada medição.

3.2. CANTEIRO DE OBRAS

- O Canteiro de Obras Móvel será medido e pago por unidade, após a comprovação de aquisição dos materiais e início efetivo das obras lineares.
- As locações dos banheiros químicos serão medidas e pagas mensalmente, após instalação do canteiro de obras e início efetivo das obras lineares.

3.3. SERVIÇOS PRELIMINARES

- Os serviços de fornecimento e instalação de Placas de Obras serão medidos e pagos em metro quadrado, tendo com parâmetro as dimensões prescritas neste documento. As placas de obras deverão ser medidas e pagas após confecção e instalação em locais indicados pela FISCALIZAÇÃO.
- Os serviços de fornecimento, montagem e movimentação das Placas de Advertência, tapume, telas de sinalização e sinalização de obras com fita zebra/cones, conforme especificado neste documento, segundo modelos aprovados e colocados em locais indicados pela FISCALIZAÇÃO, serão medidos e pagos por unidade, metro quadro, metro quadrado de tapume fixado e metro linear de rede executada respectivamente, considerando-se pelo menos uma vez o seu reaproveitamento, a critério da FISCALIZAÇÃO;
- Os serviços de locações das redes lineares, serão medidos e pagos por metro linear de rede executada.

3.4. DEMOLICÕES E RECOMPOSIÇÕES

- Os serviços de demolição de asfalto ou passeios de concreto e recomposição do pavimento asfalto- (inclusive base/sub-base) e passeios de concreto, serão medidos e pagos em metro quadrado da área efetivamente demolida, e recomposta em metro cúbico, conforme as dimensões consideradas no memorial de cálculo dos quantitativos da obra. Não serão medidas quaisquer outras áreas, que não estejam previstas em

memória de cálculo, somente as áreas efetivamente pavimentadas, recompostas, revestidas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO.

- A serviços de envio de materiais para bota fora, como Carga, Transporte e descarte em bota fora, serão medidos e pagos em função do volume de entulho gerado durante a execução das obras, tendo como parâmetro os detalhamentos das memórias de cálculos dos quantitativos das obras. Somente os volumes efetivamente executados e aceitos pela FISCALIZAÇÃO serão medidos

NOTA:

Os serviços de remoção de material excedente ou imprestável para bota-fora, serão medidos por volume, em metro cúbico, na escavação, multiplicado pela distância de transportes, em quilômetros.

- A serviços de pintura de ligação e imprimação de base, serão medidos e pagos em função da área do pavimento demolido, tendo como parâmetro o detalhamento das memórias de cálculos dos quantitativos das obras. Somente as áreas efetivamente executas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO serão medidas.
- Os serviços de Carga de materiais betuminosos e agregados, serão medidos e pagos em tonelada e metro cúbico respectivamente, em função do material aplicado na recomposição asfáltica.
- Os serviços de transportes de materiais betuminosos e agregados, serão medidos e pagos em função do volume de material da carga multiplicado pelas distâncias da usina de asfalto e pedreira, até o local das obras
- Os serviços de remoções e assentamentos de meios-fios de concreto, serão medidos e pagos em metro linear de serviço executado. Não serão medidos (remoções e/ou assentamentos) de meios-fios, que não estejam previstas em memórias de cálculos dos quantitativos da obra.
- Os serviços de demolição do poço de visita, será medido e pago após conclusão dos serviços de demolição.
- A demolição, limpeza e carga serão medidos e pagos por metro cúbico, tendo como parâmetro os detalhamentos das memórias de cálculos dos quantitativos das obras.
- Os serviços de fornecimento e lançamento de concretos estruturais, serão medidos e pagos em metro cúbico, tendo como parâmetro as dimensões de projetos e detalhamentos das memórias de cálculos dos quantitativos das obras. Somente os volumes efetivamente executados e aceitos pela FISCALIZAÇÃO serão medidos.
- Os serviços de fornecimento e aplicação de armaduras, serão medidos e pagos em quilogramas (kg) de barra de aço, tendo como parâmetro o peso de aço previstos em projetos e detalhamentos das memórias de cálculos dos quantitativos das obras. Somente os pesos de aço efetivamente utilizados e aceitos pela FISCALIZAÇÃO serão medidos.
- Os serviços de fornecimento e montagem de Formas e Desformas, serão medidos e pagos em metro quadrado, tendo como parâmetro as dimensões de projetos e detalhamentos das memórias de cálculos dos quantitativos das obras. Somente as áreas efetivamente executas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO serão medidas.

3.5. TRABALHOS EM TERRA

- Os serviços de escavações de valas em solo seco e embaraço d'água, serão medidos e pagos por metro cúbico escavado, tendo como parâmetro as dimensões de projetos e detalhamentos das memórias de cálculos dos quantitativos das obras. Somente os volumes efetivamente executados e aceitos pela FISCALIZAÇÃO serão medidos.

NOTA: As águas de chuva não serão consideradas como escavação com embaraço d'água;

- Os serviços de escoramentos das valas, serão medidos e pagos em metro quadrado executado, tendo como parâmetro as dimensões de projetos e detalhamentos das memórias de cálculos dos quantitativos das obras. Somente as áreas efetivamente executadas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO serão medidas.
- Os serviços de esgotamento de águas com bombas, serão medidos e pagos por horas efetivamente bombeadas;
- A mobilização dos serviços de rebaixamento de lençol freático será medida e paga no início dos serviços;
- Os serviços de rebaixamento de lençol freático serão medidos e pagos por metro executado;
- Os serviços de preparação de fundo de vala, serão medidos e pagos em função da área escavada, tendo como parâmetro os detalhamentos das memórias de cálculos dos quantitativos das obras. Somente as áreas efetivamente executadas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO serão medidas.
- Os serviços de embasamentos de fundo de vala com pedra de mão, brita e areia, serão medidos e pagos em função do volume aplicado ao fundo da vala, tendo como parâmetro os detalhamentos das memórias de cálculos dos quantitativos das obras. Somente os volumes efetivamente executados e aceitos pela FISCALIZAÇÃO serão medidos
- Os serviços de reaterros de valas, serão medidos e pagos em metro cúbico compactado de material, tendo como parâmetro os detalhamentos das memórias de cálculos dos quantitativos das obras. Somente os volumes efetivamente executados e aceitos pela FISCALIZAÇÃO serão medidos
- Os serviços de envio de materiais para bota fora, como Carga, Transporte e descarte em bota fora, serão medidos e pagos em função do volume de entulho gerado durante a execução das obras, tendo como parâmetro os detalhamentos das memórias de cálculos dos quantitativos das obras. Somente os volumes efetivamente executados e aceitos pela FISCALIZAÇÃO serão medidos

NOTA:

Os serviços de remoção de material excedente ou imprestável para bota-fora, serão medidos por volume, em metro cúbico, na escavação, multiplicado pela distância de transportes, em quilômetros.

- Os serviços de empréstimo de material que contempla escavação, carga e transporte, serão medidos e pagos por metro cúbico em função da necessidade de material para empréstimo. Somente os volumes efetivamente executados e aceitos pela FISCALIZAÇÃO serão medidos.

- A serviços de limpeza manual de entulho com distância até 30m, serão medidos e pagos em metro cúbico em função do volume de entulho gerado durante a execução dos serviços nos trechos previstos nas memórias de cálculos dos quantitativos das obras. Somente os volumes efetivamente executados e aceitos pela FISCALIZAÇÃO serão medidos.
- A serviços de transporte horizontal manual até 100m e carga mecanizada, serão medidos e pagos em metro cúbico em função do volume de entulho gerado durante a execução dos serviços nos trechos previstos nas memórias de cálculos dos quantitativos das obras. Somente os volumes efetivamente transportados e aceitos pela FISCALIZAÇÃO serão medidos.

3.6. FORNECIMENTO E ASSENTAMENTOS DE TUBOS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS

- Os serviços de fornecimento de tubos, conexões e acessórios de materiais diversos serão medidos e pagos, em metros lineares, após a sua devida aplicação.

3.7. POÇOS DE VISITA

- Os serviços de construção dos poços de visita, serão medidos e pagos após a conclusão dos serviços.
- Os serviços de execução do Poço de visita, serão medidos e pagos conforme o andamento das obras.
- Os serviços de fornecimento e aplicação de armaduras, serão medidos e pagos em quilogramas (kg) de barra de aço, tendo como parâmetro o peso de aço previstos em projetos e detalhamentos das memórias de cálculos dos quantitativos das obras. Somente os pesos de aço efetivamente utilizados e aceitos pela FISCALIZAÇÃO serão medidos.
- Os serviços de fornecimento e montagem de Formas e Desformas, serão medidos e pagos em metro quadrado, tendo como parâmetro as dimensões de projetos e detalhamentos das memórias de cálculos dos quantitativos das obras. Somente as áreas efetivamente executadas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO serão medidas.
- Os serviços de fornecimento e lançamento de concretos estruturais do, serão medidos e pagos em metro cúbico, tendo como parâmetro as dimensões de projetos e detalhamentos das memórias de cálculos dos quantitativos das obras. Somente os volumes efetivamente executados e aceitos pela FISCALIZAÇÃO serão medidos.
- Os serviços de fornecimento e assentamento de Tampão de Ferro Fundido, serão medidos e pagos após a instalação no PV.

3.8. SERVIÇOS COMPLEMENTARES

- Os serviços de construção dos poços de visita, serão medidos e pagos após a conclusão dos serviços.

- Os serviços de execução de passarela de madeira para pedestres e passadiço em aço para veículos, serão medidos e pagos em metro quadrado. Somente as áreas efetivamente executadas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO serão medidas.
- Os serviços de limpeza, desinfecção e testes das redes, serão medidos e pagos em metro linear realizado.
- Os serviços de cadastramento das redes após sua finalização das obras, serão medidos e pagos em metro linear realizado.
- A serviços de execução de ensecadeiras com rip rap, serão medidos e pagos em metro cúbico, tendo como parâmetro as dimensões e detalhamentos das memórias de cálculos dos quantitativos das obras. Somente os volumes efetivamente executados e aceitos pela FISCALIZAÇÃO serão medidos.
- A serviços de blocos de apoio, serão medidos e pagos em metro cúbico, após a finalização dos serviços, tendo como parâmetro as dimensões de projetos e detalhamentos das memórias de cálculos dos quantitativos das obras. Somente blocos efetivamente executados e aceitos pela FISCALIZAÇÃO serão medidos.
- A serviços de transporte horizontal manual até 100m, serão medidos e pagos em metro cúbico em função do volume de material utilizado no embasamento dos trechos previstos nas memórias de cálculos dos quantitativos das obras. Somente os volumes efetivamente transportados e aceitos pela FISCALIZAÇÃO serão medidos.
- O fornecimento do Tubo em PVC, será medido e pago após a utilização do item nos serviços previstos conforme especificação técnica e detalhamentos das memórias de cálculos dos quantitativos das obras.
- Os serviços de proteção do canal com gabião tipo colchão, serão medidos e pagos em função da área executada, tendo como parâmetro o detalhamento das memórias de cálculos dos quantitativos das obras. Somente as áreas efetivamente executadas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO serão medidas.
- Os serviços de proteção do talude com muro em gabião, serão medidos e pagos em função do volume executado em metros cúbicos, tendo como parâmetro o detalhamento das memórias de cálculos dos quantitativos das obras. Somente os volumes efetivamente executados e aceitos pela FISCALIZAÇÃO serão medidas.
- Os serviços de ensecadeira em rip rap serão medidos em metros cúbicos efetivamente assentados dentro do córrego e aceitos pela FISCALIZAÇÃO.

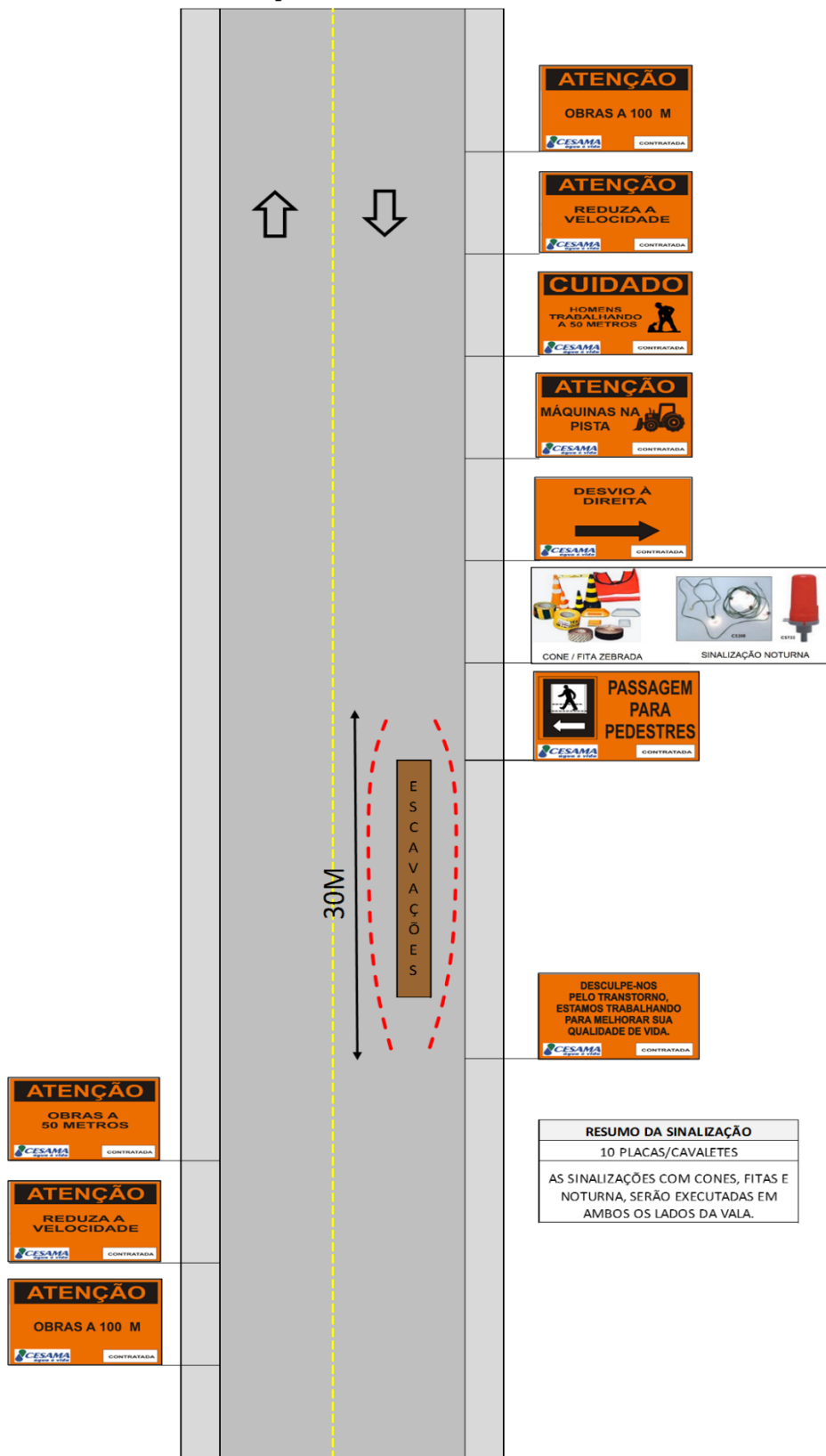
4. CROQUIS

Antes do início das obras a CONTRATADA deverá elaborar um projeto de sinalização de trânsito com informações pertinentes a metodologia de sinalização a ser empregada na execução das obras, após elaboração do projeto a CONTRATADA deverá realizar cadastro no site da prefeitura municipal de juiz de fora e submeter o projeto a aprovação da Secretária municipal de urbanismo – SMU, o start das obras em vias urbanas se dará após aprovação do projeto pela SMU.

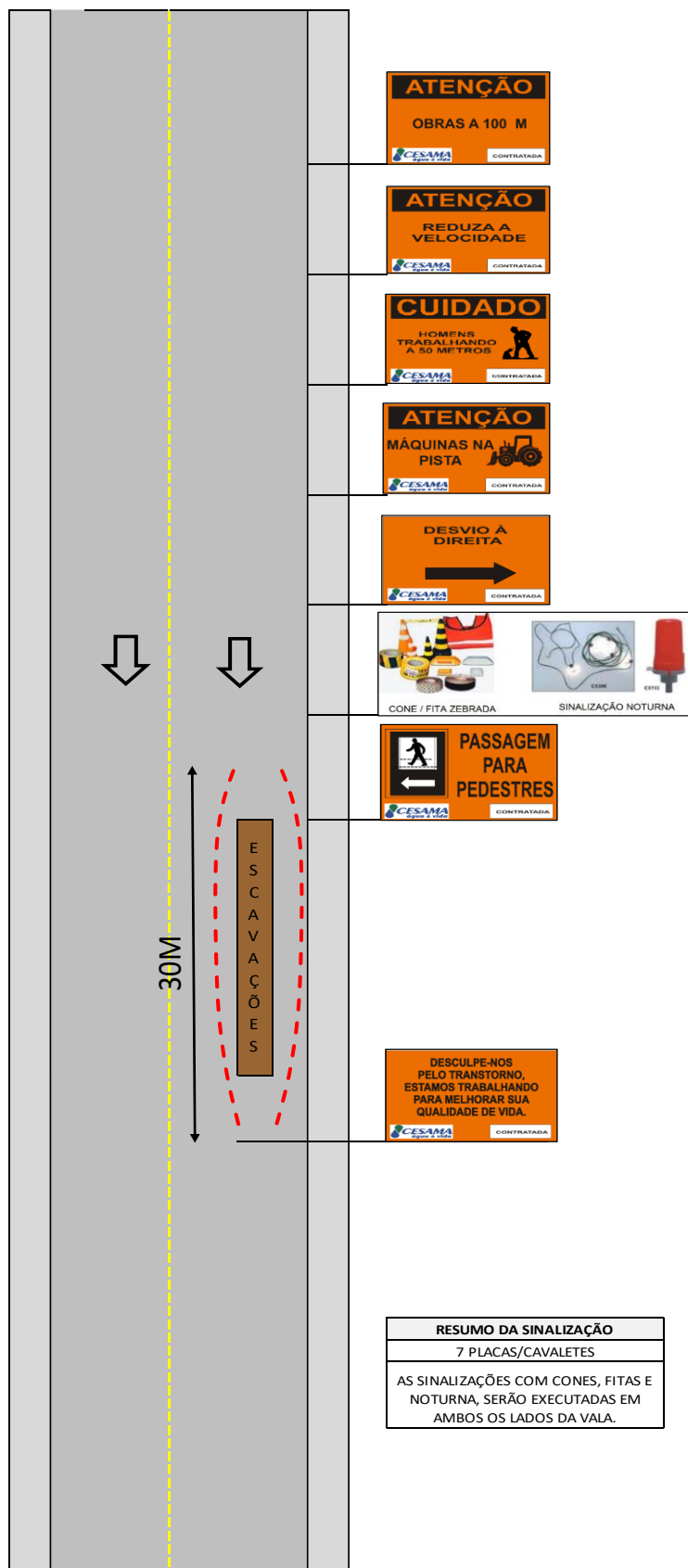
A seguir serão apresentados os Croquis de Sinalização de Obras lineares e DMT- Distância Média de Transporte para Usina de Asfalto e Bota Fora, que foram utilizados como parâmetro para realização do Orçamento da Obra.

4.1. CROQUI DE SINALIZAÇÃO

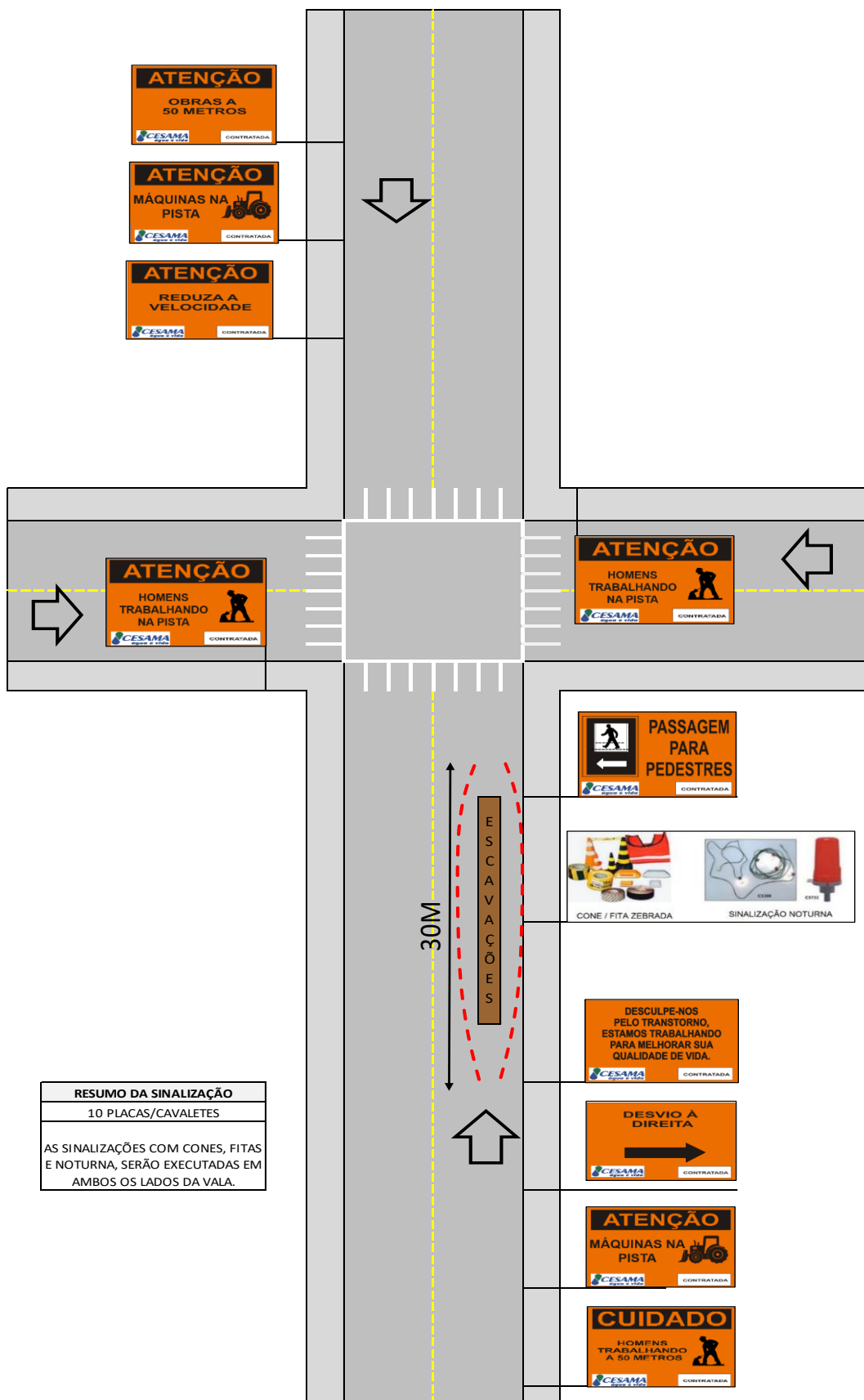
CROQUI DE SINALIZAÇÃO DE OBRAS LINEARES - MÃO DUPLA



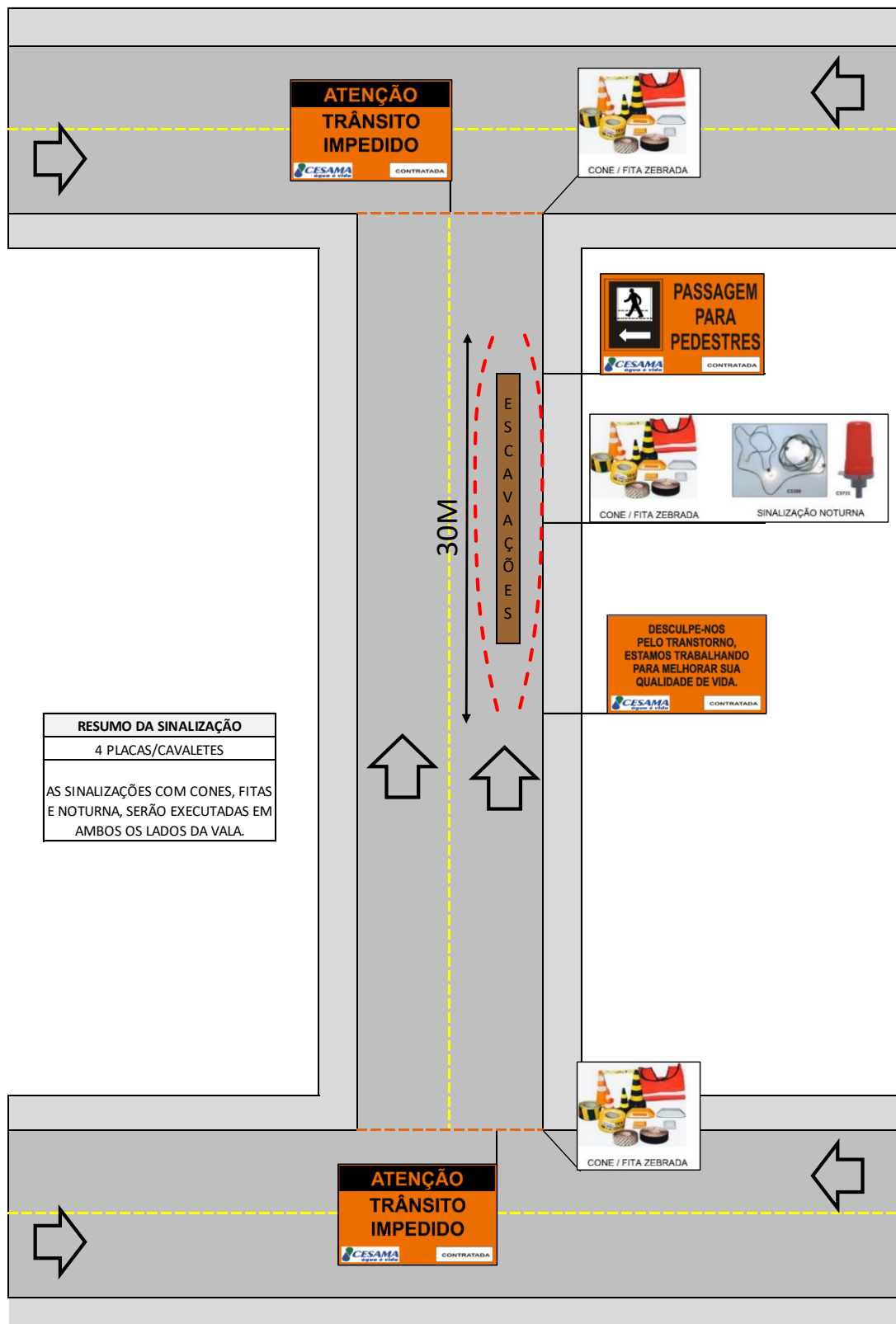
CROQUI DE SINALIZAÇÃO OBRAS LINEARES - PISTA MÃO ÚNICA



CROQUI SINALIZAÇÃO - OBRAS LINEARES - COM CRUZAMENTO



CROQUI SINALIZAÇÃO - OBRAS LINEARES - FECHAMENTO DE RUA



4.2. CROQUIS DE DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE

4.2.1.BASE PARA PAVIMENTAÇÃO – BICA CORRIDA

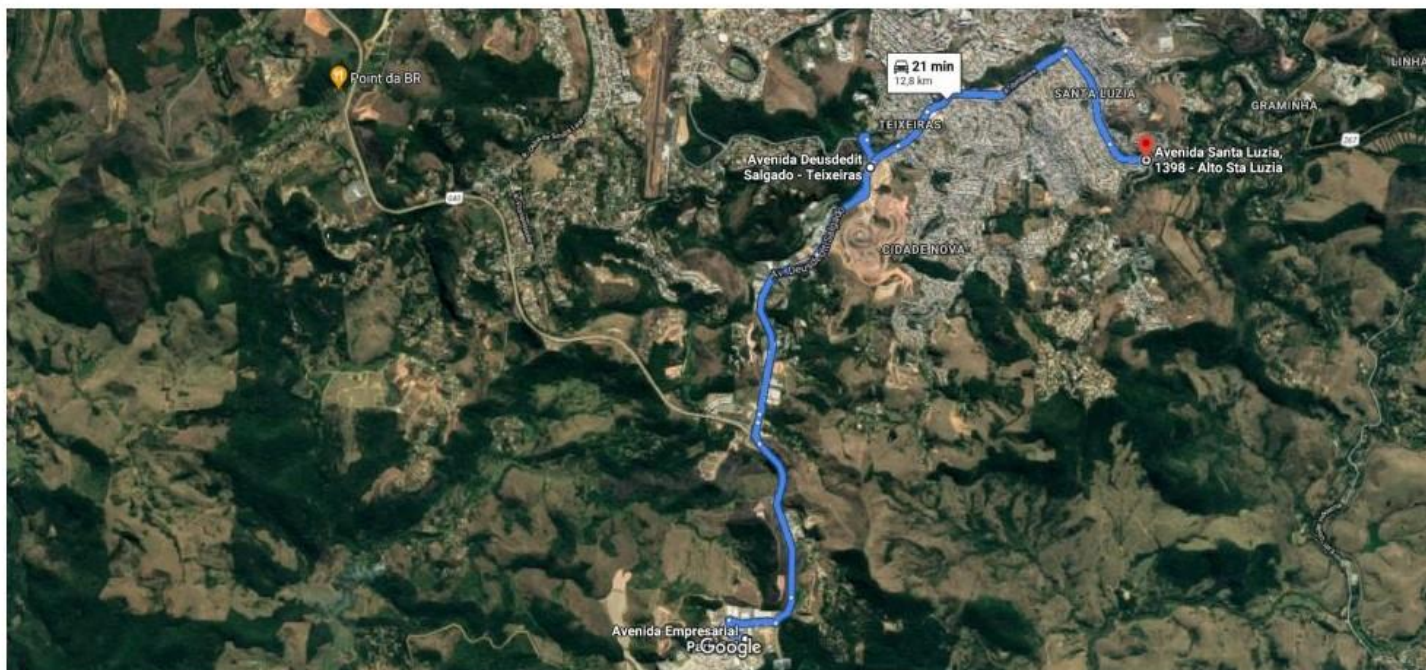


Distância Média de Transporte

Fornecimento de Bica Corrida - Pedreira Pedra Sul

De Pedreira Pedra Sul a Coletor Tronco Santa Luzia, Juiz de Fora (MG)

De Carro = 12,8 km (21 minutos)

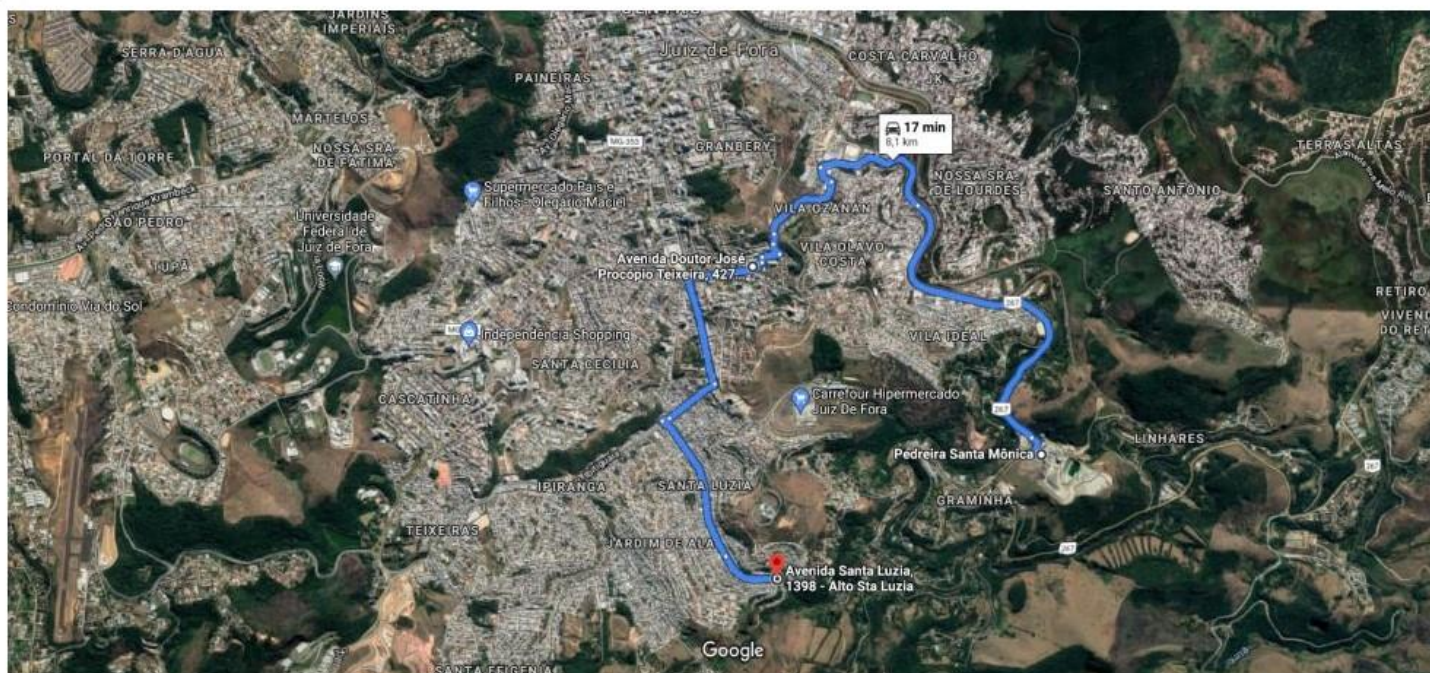




Distância Média de Transporte

Fornecimento de Bica Corrida - Pedreira Santa Mônica

De Pedreira Santa Mônica a Coletor Tronco Santa Luzia, Juiz de Fora (MG) De Carro = 8,1 km (17 minutos)



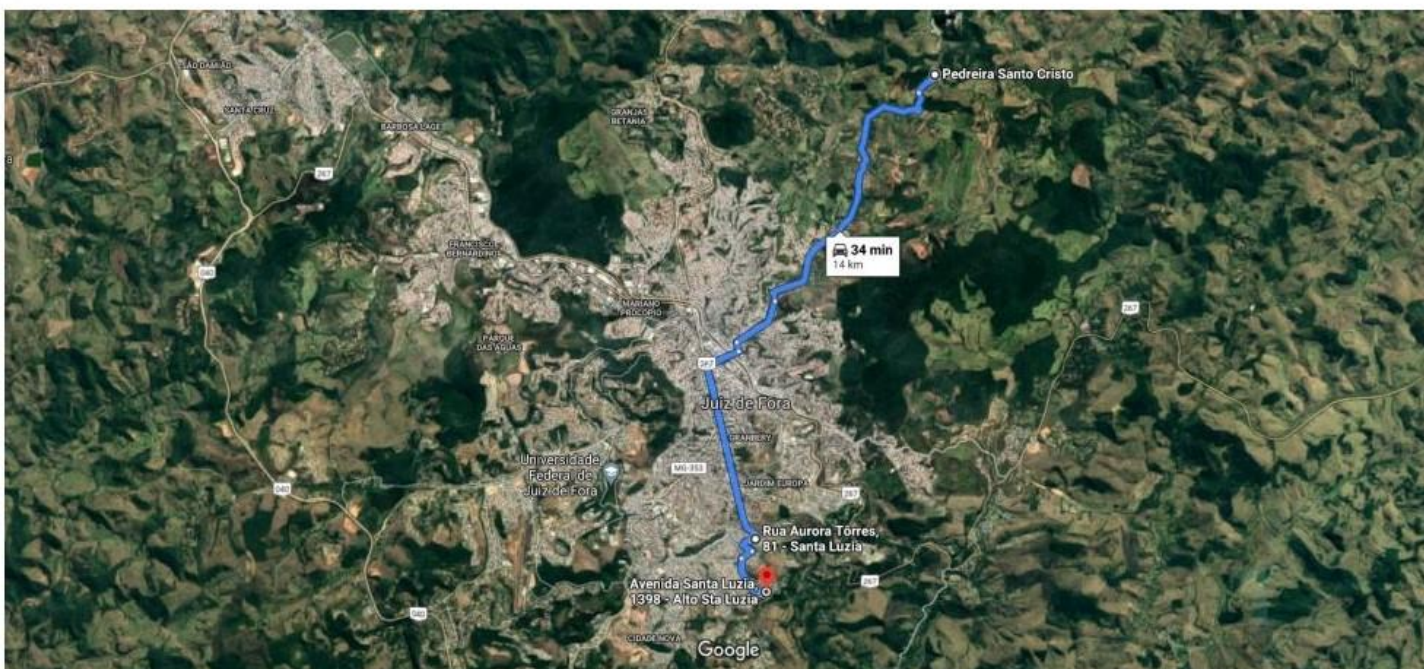


Distância Média de Transporte

Fornecimento de Bica Corrida - Pedreira Santo Cristo

De Pedreira Santo Cristo a Coletor Tronco Santa Luzia, Juiz de Fora (MG)

De Carro = 14 km (34 minutos)



4.2.2.BOTA FORA - GRAMA

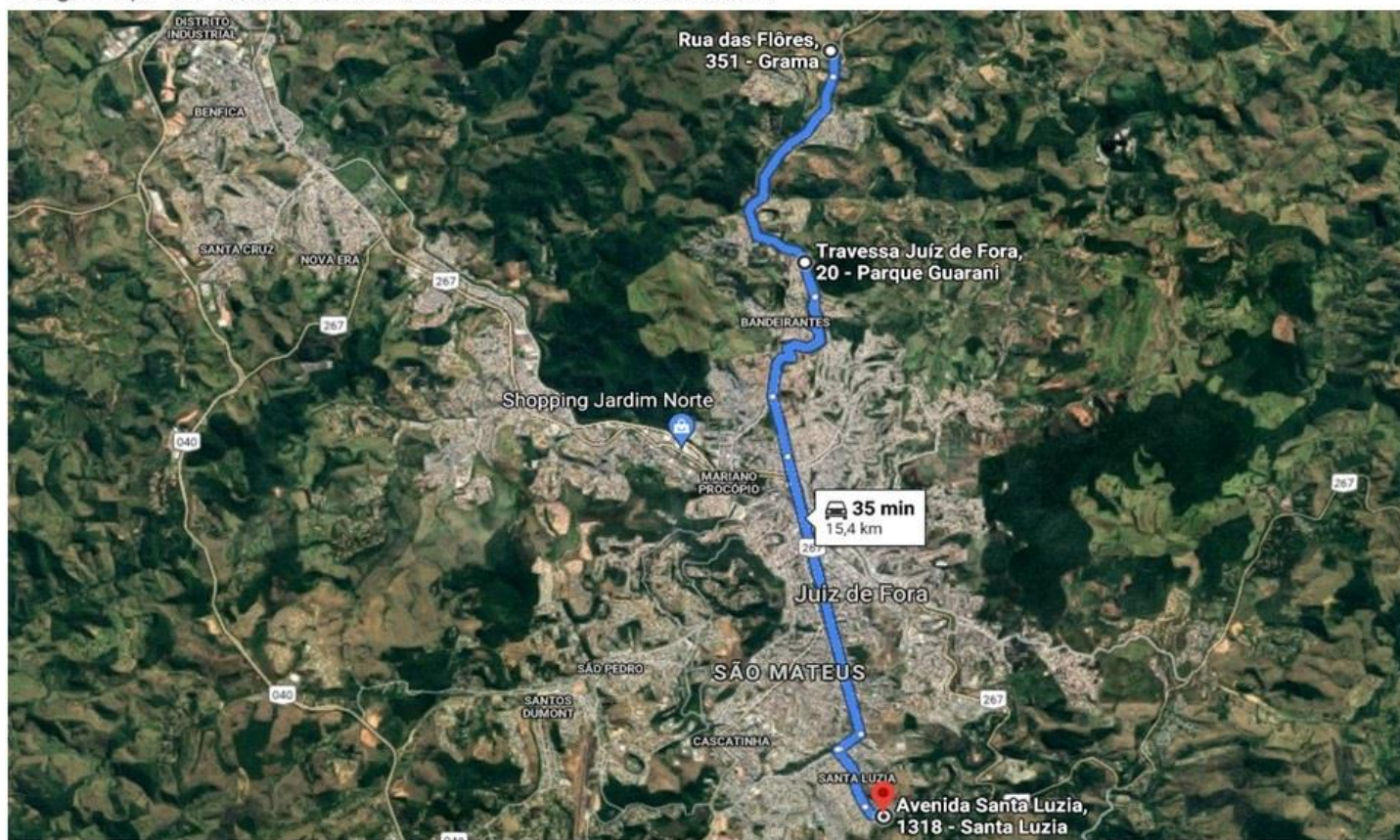


Distância Média de Transporte

Descarte de Entulho de Obras

De Carro = 15,0 km (35 minutos)

Google Maps De Coletor Santa Luzia até o Bota fora do Grama



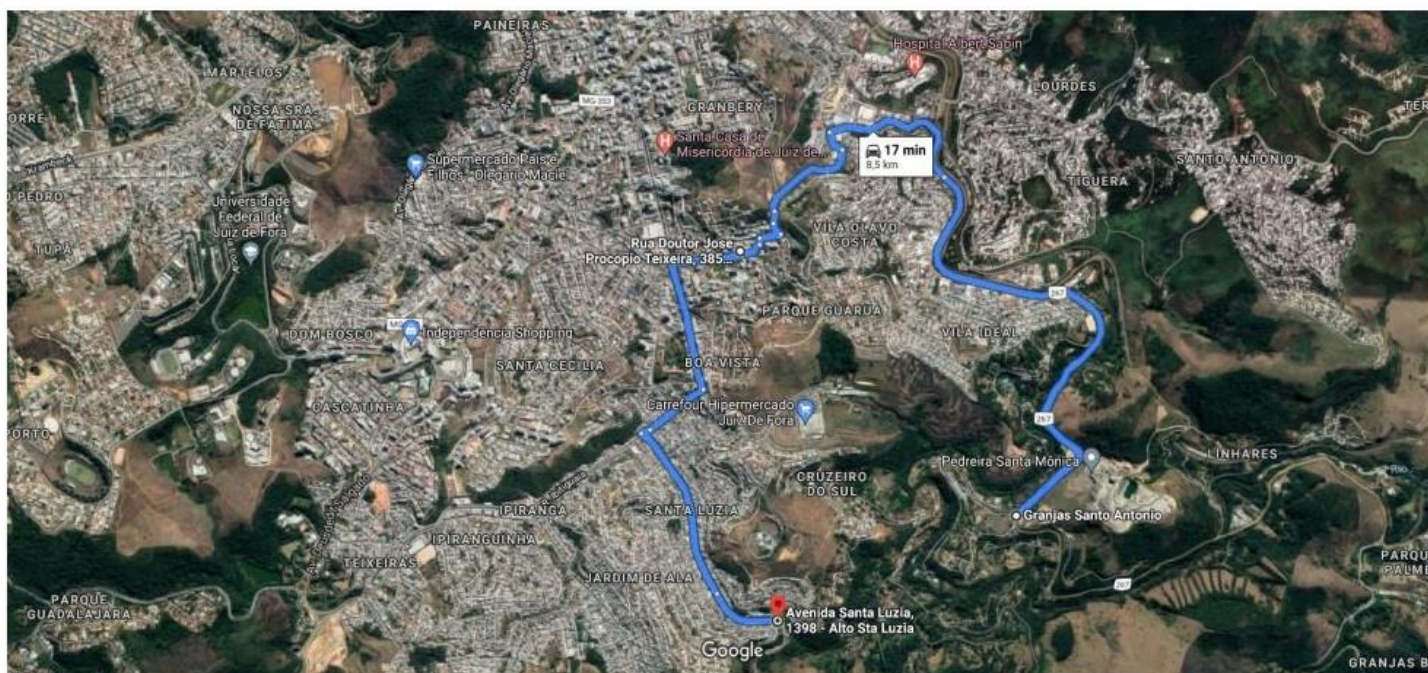
4.2.3.MASSA ASFÁLTICA



Distância Média de Transporte
 Fornecimento de Massa asfáltica – Civil Pavimentações

De Civil Pavimentações a Coletor Tronco Santa Luzia, Juiz de Fora (MG)

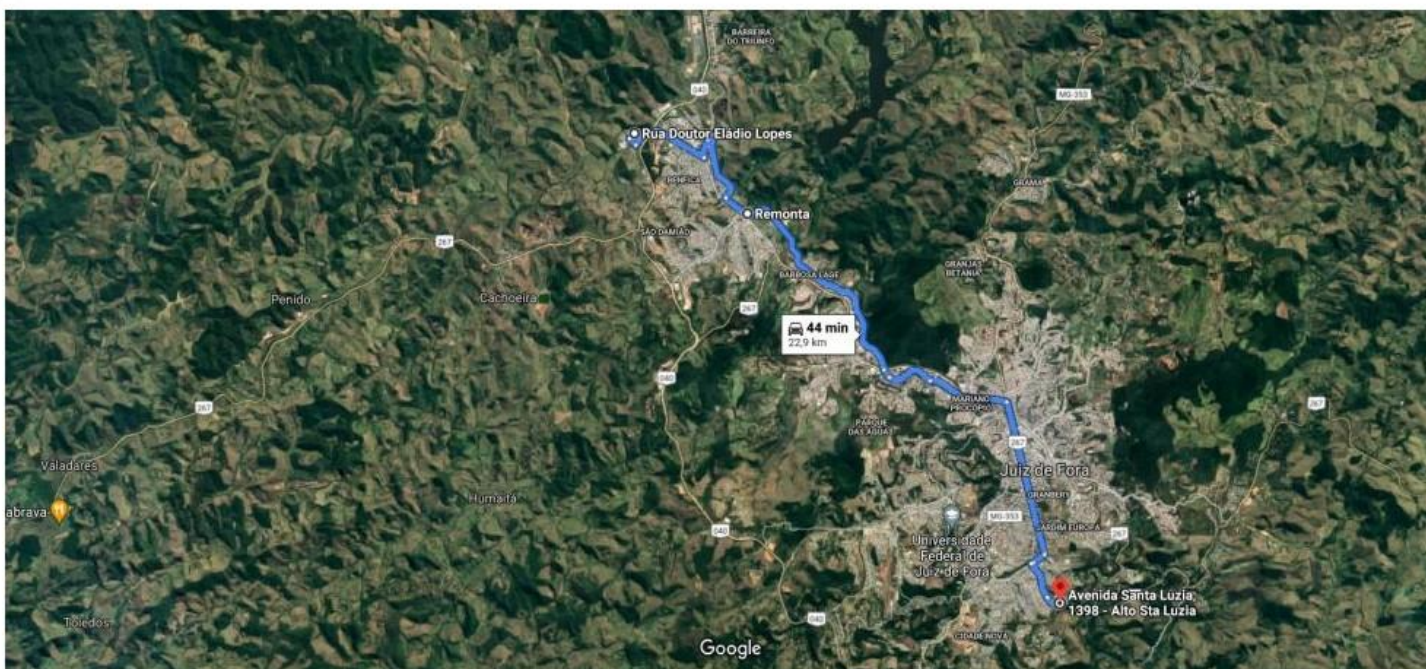
De Carro = 8,5 km (17 minutos)





Distância Média de Transporte
Fornecimento de Massa Asfáltica - Empav
De Empav a Coletor Tronco Santa Luzia, Juiz de Fora (MG)

De Carro = 22,9 km (44 minutos)



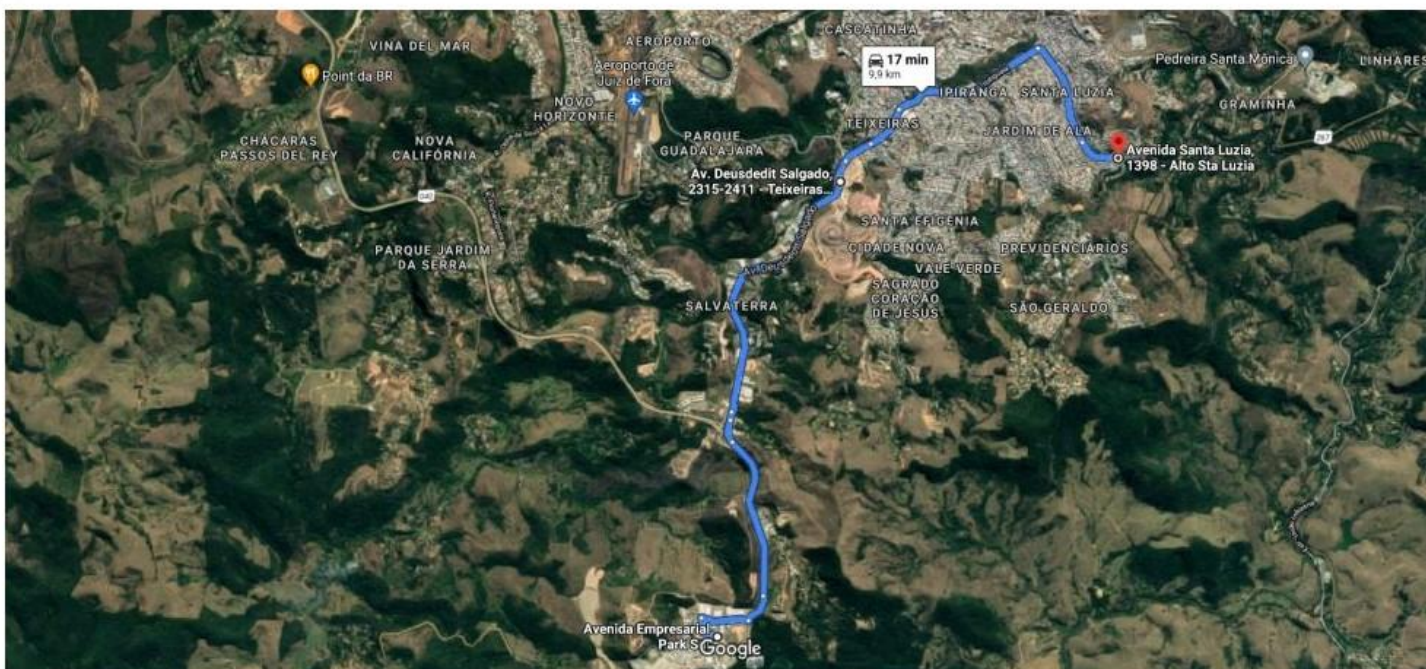


Distância Média de Transporte

Fornecimento de massa Asfáltica - Engedrain

De Engedrain a Coletor Tronco Santa Luzia, Juiz de Fora (MG)

De Carro = 9,9 km (17 minutos)



4.2.4. TRANSPORTE DE TUBO



Distância Média de Transporte
Fornecimento de Tubos e Conexões

De Área ETE União Indústria a Início do Trecho do Coletor, Juiz de Fora

De Carro = 12,3 km (23 minutos)

