DIRETOR PRESIDENTE
Engº Júlio Teixeira

DIRETORIA TÉCNICO-OPERACIONAL
Engº Márcio Augusto Pessoa Azevedo

DIRETORIA DE EXPANSÃO
Engº Marcelo Mello do Amaral

DEPARTAMENTO DE PROJETOS
Engº Ricardo Stahlschmidt Pinto Silva

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

OBRAS COMPLEMENTARES DE AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

ANEXO I – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

(Apresentação, Justificativa, Memorial descritivo, Especificações Técnicas, Medições e Pagamento, Orçamento, Matriz de Risco, Projetos, Croquis e Cronograma Físico Financeiro)

MARÇO/2023

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO 11

2 JUSTIFICATIVA 11

3 MEMORIAL DESCRITIVO 11

3.1 ELEVATÓRIA VERA CRUZ 11

3.2 REDE DE RECALQUE 16

4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 17

4.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS E CANTEIRO DE OBRAS (ITEM 1 DO ORÇAMENTO)..... 18

4.1.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL CONSIDERANDO 2 FRENTES DE SERVIÇO (ITEM 1.1.1 DO ORÇAMENTO)..... 18

4.1.2 ENGENHEIRO CIVIL DE OBRAS (ITEM 1.1.2 DO ORÇAMENTO).Erro! Indicador não definido.

4.1.3 CANTEIRO DE OBRAS (ITEM 1.2 DO ORÇAMENTO). 19

4.1.3.1 LOCAÇÃO DE IMÓVEL PARA APOIO AS OBRAS PARA ESCRITÓRIO, INCLUSIVE CUSTOS ADICIONAIS (ENERGIA ELÉTRICA, ÁGUA E INTERNET) (ITEM 1.2.1 DO ORÇAMENTO). 19

4.1.3.2 BANHEIRO QUÍMICO – CABINE EM FIBRA DE VIDRO, TETO TRANSLUCIDO BRANCO, CAPACIDADE MÁXIMA OPERACIONAL 180 LITROS, PORTA PAPEL HIGIÊNICO, PLACA DE IDENTIFICAÇÃO. (ITEM 1.2.2 DO ORÇAMENTO). 19

4.1.3.3 LOCAÇÃO DE CAMIONETE TIPO PICK UP, COM CABINE SIMPLES E CAÇAMBA, TIPO LEVE, MOTOR BICOMBUSTÍVEL (GASOLINA E ALCOOL) PARA APOIO AS OBRAS, INCLUSIVE COMBUSTÍVEL (ITEM 1.2.3 DO ORÇAMENTO). 20

4.2 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E LINHA DE RECALQUE (ITEM 2 DO ORÇAMENTO). 20

4.2.1 SERVIÇOS PRELIMINARES (ITEM 2.1 DO ORÇAMENTO)..... 20

4.2.1.1 PLACA DE INDENTIFICAÇÃO DA OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADA (ITEM 2.1.1 DO ORÇAMENTO). 22

4.2.1.2 TAPUME COM COMPENSADO DE MADEIRA (ITEM 2.1.2 DO ORÇAMENTO). 23

4.2.1.3 LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M – 2 UTILIZAÇÕES (ITEM 2.1.3 DO ORÇAMENTO). 24

4.2.1.4 SINALIZAÇÃO COM PLACA DE ADVERTÊNCIA DE 1,00 X 0,60 EM CAVALETES DE METALON (ITEM 2.1.4DO ORÇAMENTO). 25

4.2.1.5 SINALIZAÇÃO COM TELA TAPUME FABRICADA EM POLIETILENO COR LARANJA FIXADO EM SUPORTE DO TIPO MÓVEL A CADA 2M, INCLUSIVE BALIZADOR (ITEM 2.1.5 DO ORÇAMENTO). 26

4.2.1.6 CONE DE SINALIZAÇÃO EM PVC RIGIDO COM FAIXA REFLETIVA, H = 70/76 CM (ITEM 2.1.6 DO ORÇAMENTO). 27

4.2.2 DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES (ITEM 2.2 DO ORÇAMENTO)..... 27

4.2.2.1 DEMOLIÇÃO DA ESTRUTURA DA ELEVATÓRIA EXISTENTE (ITEM 2.2.1 DO ORÇAMENTO). 28

4.2.2.1.1 DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE FORMA MANUAL, COM REAPROVEITAMENTO (ITEM 2.2.1.1 DO ORÇAMENTO)..... 28

4.2.2.1.2 DEMOLIÇÃO DE CONCRETO ARMADO DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO (ITEM 2.2.1.2 DO ORÇAMENTO)..... 28

4.2.2.1.3 CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA MANUAL DE MATERIAL (TERRA, AREIA, ENTULHO) DISTÂNCIA ATÉ 30 M (ITEM 2.2.1.3 DO ORÇAMENTO). 29
4.2.2.1.4 CAÇAMBA PARA DEPÓSITO DE ENTULHOS (ITEM 2.2.1.4 DO ORÇAMENTO). 30
4.2.2.2 RECOMPOSIÇÃO DE MEIO-FIO E PASSEIO (ITEM 2.2.2 DO ORÇAMENTO). 30
4.2.2.2.1 EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO (ITEM 2.2.2.1 DO ORÇAMENTO). 30
4.2.2.2.2 ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTOXBASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA), PARA VIAS URBANAS (USO VIÁRIO) (ITEM 2.2.2.2 DO ORÇAMENTO). 30
4.2.2.3 DEMOLIÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO – CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2 (ITEM 2.2.3 DO ORÇAMENTO). 31
4.2.2.3.1 DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO (ITEM 2.2.3.1 DO ORÇAMENTO). 31
4.2.2.3.2 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA (ITEM 2.2.3.2 DO ORÇAMENTO). 32
4.2.2.3.3 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM) (ITEM 2.2.3.3 DO ORÇAMENTO). 32
4.2.2.3.4 ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA – (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO) (ITEM 2.2.3.4 DO ORÇAMENTO). 32
4.2.2.3.5 EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES – EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE (ITEM 2.2.3.5 DO ORÇAMENTO). 33
4.2.2.3.6 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBRA DE 1,20M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE:M3) (ITEM 2.2.3.6 DO ORÇAMENTO). 33
4.2.2.3.7 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM) (ITEM 2.2.3.7 DO ORÇAMENTO). 34
4.2.2.3.8 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE RECOMPOSIÇÃO ASFÁLTICA, INCLUSIVE PINTURA DE RR1C COM ESPARGIDOR, INCLUSO FORNECIMENTO DE CBUQ, APLICAÇÃO COM ROLO CHAPA (1 TON) (ITEM 2.2.3.8 DO ORÇAMENTO). 34
4.2.3 TRABALHOS EM TERRA (ITEM 2.3 DO ORÇAMENTO). 34
4.2.3.1 EEAT – VERA CRUZ (ITEM 2.3.1 DO ORÇAMENTO). 37
4.2.3.1.1 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA PARA VIGA BALDRAME E SAPATAS (ITEM 2.3.1.1 DO ORÇAMENTO) 37
4.2.3.1.2 REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA (ITEM 2.3.1.2 DO ORÇAMENTO). 37
4.2.3.1.3 CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA MANUAL DE MATERIAL (TERRA, AREIA, ENTULHO) DISTÂNCIA ATÉ 30M (ITEM 2.3.1.3 DO ORÇAMENTO). 38
4.2.3.1.4 CAÇAMBA PARA DEPÓSITO DE ENTULHO, INCLUSIVE TRANSPORTE ATÉ O BOTA FORA (ITEM 2.3.1.4 DO ORÇAMENTO). 38
4.2.3.1.5 ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1ª CATEGORIA PARA EMPRÉSTIMO (ITEM 2.3.1.5 DO ORÇAMENTO). 39
4.2.3.1.6 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30KM (UNIDADE: M3XKM) (ITEM 2.3.1.6 DO ORÇAMENTO). 39
4.2.3.2 CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2 – EEAT- VERA CRUZ (ITEM 2.3.2 DO ORÇAMENTO). 40
4.2.3.2.1 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,50M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/ UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. DE 0,8M A 1,5M, EM SOLO MOLE, EM LOCAIS COM ALTO NÓVEL DE INTERFERÊNCIA. (ITEM 2.3.2.1DO ORÇAMENTO). 40
4.2.3.2.2 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE MAIOR QUE 1,50 ATÉ 3,00M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/ UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV (0,26 M3), LARGURA DE 0,8M A 1,5M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA (ITEM 2.3.2.2 DO ORÇAMENTO). 41

4.2.3.2.3 ESCORAMENTO DE VALA, TIPO CONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M (ITEM 2.3.2.3 DO ORÇAMENTO). 41
4.2.3.2.4 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6M³ - CARGA COM RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA (ITEM 2.3.2.4 DO ORÇAMENTO). 42
4.2.3.2.5 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XM) (ITEM 2.3.2.5 DO ORÇAMENTO). 42
4.2.3.2.6 ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA – (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO) (ITEM 2.3.2.6 DO ORÇAMENTO). 43
4.2.3.2.7 LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERS, ESPESSURA DE 5CM (ITEM 2.3.2.7 DO ORÇAMENTO)..... 43
4.2.3.2.8 EXECUÇÃO DE DRENO COM BRITA NUM. 1 E 0 (ITEM 2.3.2.8 DO ORÇAMENTO). 44
4.2.4 ESTRUTURAS DE CONCRETO (ITEM 2.4 DO ORÇAMENTO) 44
4.2.4.1 EEAT – VERA CRUZ (ITEM 2.4.1 DO ORÇAMENTO). 44
4.2.4.1.1 CONCRETO FCK 25 MPA USINADO – FORNECIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO/ LANÇAMENTO E ADENSAMENTO (ITEM 2.4.1.1 DO ORÇAMENTO)..... 44
4.2.4.1.2 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM – MONTAGEM (ITEM 2.4.1.2 AO 2.4.1.7 DO ORÇAMENTO). 45
4.2.4.1.3 FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 2 UTILIZAÇÕES (ITEM 2.4.1.8 E 2.4.1.9 DO ORÇAMENTO)..... 47
4.2.4.1.4 IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS (ITEM 2.4.1.10 DO ORÇAMENTO)..... 50
4.2.4.1.5 APLICAÇÃO DE LONA PLÁSTICA PARA EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO (ITEM 2.4.1.11 DO ORÇAMENTO)..... 51
4.2.4.1.6 LAJE PRE-MOLDADA P/FORRO, SOBRECARGA 100KG/M2, C/ CAPA DE 3CM E FCK DE 20MPA, VÃO ATÉ 6,20M (INCLUSIVE ESCORAMENTO E LANÇAMENTO DO CONCRETO) (ITEM 2.4.1.12 DO ORÇAMENTO)..... 51
4.2.4.1.7 ANDAIME TIPO FACHADEIRO EQUIPADO COM ESTRADOS E GUARDA CORPO DE MADEIRA PARA SUPORTE DE CIRCULAÇÃO DE PESSOAL/MATERIAIS (INCLUSIVE CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA, MOVIMENTAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM) (ITEM 2.4.1.13 DO ORÇAMENTO). ... 53
4.2.4.2 MURO DE CONTENÇÃO (ITEM 2.4.1.14 DO ORÇAMENTO). 55
4.2.4.2.1 ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X29 CM (ESPESSURA 14 CM), FBK = 4,5 MPA, UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO (ITEM 2.4.1.14.1 DO ORÇAMENTO). 55
4.2.4.2.2 ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM (ITEM 2.4.1.14.2 DO ORÇAMENTO)..... 56
4.2.4.2.3 CONCRETO FCK = 20MPA, TRAÇO 1:2,7:3 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L (ITEM 2.4.1.14.3 DO ORÇAMENTO)..... 58
4.2.4.2.4 LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS (ITEM 2.4.1.14.4 DO ORÇAMENTO). 59
4.2.4.2.5 EXECUÇÃO DE DRENO FRANCÊS COM BRITA NUM 2 E TUBO DE PVC CORRUGADO FLEXIVEL PERFURADO - DN 100 (ITEM 2.4.1.14.5 DO ORÇAMENTO)..... 60
4.2.4.2.6 LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES, SOBRE SOLO OU RADIERS, ESPESSURA DE 5 CM (ITEM 2.4.1.14.6 DO ORÇAMENTO)..... 60
4.2.4.2.7 APLICAÇÃO DE LONA PLÁSTICA PARA EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO (ITEM 2.4.1.14.7 DO ORÇAMENTO)..... 61
4.2.4.3 CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2 – EEAT – VERA CRUZ (ITEM 2.4.2 DO ORÇAMENTO). 61
4.2.4.3.1 CONCRETO FCK 30 MPA USINADO – FORNECIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO / LANÇAMENTO E ADENSAMENTO (ITEM 2.4.2.1 DO ORÇAMENTO)..... 61
4.2.4.3.2 ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM – MONTAGEM (ITEM 2.4.2.2 DO ORÇAMENTO)..... 63

4.2.4.3.3 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FORMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES (ITEM 2.4.2.3 DO ORÇAMENTO)..... 65
4.2.4.3.4 PISO CIMENTADO, TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA), ACABAMENTO LISO, ESPESSURA 3,0 CM, PREPARO MECÂNICO DA ARGAMASSA (ITEM 2.4.2.4 DO ORÇAMENTO)..... 68
4.2.4.4 ESTRUTURA PARA POÇO SECO (ITEM 2.4.3 DO ORÇAMENTO)..... 68
4.2.4.4.1 POÇO SECO PARA DESCARGAS (ITEM 2.4.3.1 DO ORÇAMENTO)..... 68
4.2.5 ALVENARIA E REVESTIMENTOS (ITEM 2.5 DO ORÇAMENTO) 68
4.2.5.1 EEAT – VERA CRUZ (ITEM 2.5.1 DO ORÇAMENTO)..... 68
4.2.5.1.1 ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO APARENTE DE 14X19X39 CM (ESPESSURA 14 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA (ITEM 2.5.1.1 DO ORÇAMENTO)..... 68
4.2.5.1.2 CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L (ITEM 2.5.1.2 DO ORÇAMENTO)..... 69
4.2.5.1.3 EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM (ITEM 2.5.1.3 DO ORÇAMENTO)..... 69
4.2.5.1.4 APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS (ITEM 2.5.1.4 DO ORÇAMENTO)..... 70
4.2.5.1.5 APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA TEXTURIZADA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS, UMA COR (ITEM 2.5.1.5 DO ORÇAMENTO)..... 71
4.2.5.1.6 PINTURA ACRÍLICA EM PISO CIMENTADO DUAS DEMÃOS (ITEM 2.5.1.6 DO ORÇAMENTO). 72
4.2.5.1.7 IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS (ITEM 2.5.1.7 DO ORÇAMENTO)..... 73
4.2.5.1.8 VERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA JANELAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO (ITEM 2.5.1.8, 2.5.1.9 E 2.5.1.10 DO ORÇAMENTO)..... 74
4.2.5.1.9 PISO CIMENTADO, TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA), ACABAMENTO LISO, ESPESSURA 3,0 CM, PREPARO MECÂNICO DA ARGAMASSA (ITEM 2.5.1.11 DO ORÇAMENTO)..... 76
4.2.5.1.10 ANDAIME TIPO FACHADEIRO EQUIPADO COM ESTRADOS E GUARDA CORPO DE MADEIRA PARA SUPORTE DE CIRCULAÇÃO DE PESSOAL / MATERIAIS (INCLUSIVE CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA, MOVIMENTAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM) (ITEM 2.5.1.12 DO ORÇAMENTO)..... 76
4.2.6 ESQUADRIAS METÁLICAS E TELHADO (ITEM 2.6 DO ORÇAMENTO)..... 78
4.2.6.1 EEAT – VERA CRUZ (ITEM 2.6.1 DO ORÇAMENTO)..... 78
4.2.6.1.1 TRAMA DE AÇO COMPOSTA POR TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO, METÁLICA, PLÁSTICA OU TERMOACÚSTICA, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL (ITEM 2.6.1.1 DO ORÇAMENTO)..... 78
4.2.6.1.2 TELHAMENTO COM TELHA DE AÇO/ALUMÍNIO E = 0,5 MM, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO (ITEM 2.6.1.2 DO ORÇAMENTO)..... 79
4.2.6.1.3 CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, DESENVOLVIMENTO DE 33 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL (ITEM 2.6.1.3 DO ORÇAMENTO)..... 80
4.2.6.1.4 RUFO EXTERNO/INTERNO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 26, CORTE DE 33 CM, INCLUSO IÇAMENTO (ITEM 2.6.1.4 DO ORÇAMENTO)..... 81
4.2.6.1.5 PORTA DE FERRO, DE ABRIR, TIPO GRADE COM CHAPA, COM GUARNIÇÕES (ITEM 2.6.1.5 DO ORÇAMENTO)..... 83
4.2.6.1.6 JANELA DE AÇO TIPO BASCULANTE COM VIDROS, BATENTE, FERRAGENS E PINTURA ANTICORROSIVA. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO (ITEM 2.6.1.6 DO ORÇAMENTO)..... 84
4.2.6.1.7 GRADIL EM FERRO FIXADO EM VÃOS DE JANELAS, FORMADO POR BARRAS CHATAS DE 25X4,8 MM (ITEM 2.6.1.7 DO ORÇAMENTO)..... 85
4.2.6.1.8 PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE FUNDO (TIPO ZARCÃO) PULVERIZADA SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (POR DEMÃO) (ITEM 2.6.1.8 DO ORÇAMENTO)..... 87

4.2.6.1.9 PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE ACABAMENTO (ESMALTE SINTÉTICO ACETINADO) PULVERIZADA SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (02 DEMÃOS) (ITEM 2.6.1.9 DO ORÇAMENTO) ... 87
4.2.7 HIDROMECÂNICO (ITEM 2.7 DO ORÇAMENTO) ... 88
4.2.7.1 FORNECIMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS DE FERRO FUNDIDO. ... 90
4.2.7.2 FORNECIMENTO DE PEÇAS DE FERRO FUNDIDO ... 92
4.2.7.2.1 VENTOSA TRÍPLICE FUNÇÃO ... 92
a) ESCOPO DO FORNECIMENTO ... 92
b) GERAL ... 92
c) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ... 93
d) **ARMAZENAMENTO** ... 94
4.2.7.2.2 VÁLVULA RETENÇÃO TIPO CLASAR – CORPO WAFER ... 94
a) ESCOPO DO FORNECIMENTO ... 94
b) GERAL ... 95
c) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ... 96
d) **ARMAZENAMENTO** ... 97
4.2.7.3 FORNECIMENTO DE CONJUNTO MOTOBOMBA ... 98
a) **ESCOPO DO FORNECIMENTO** ... 98
b) **GERAL** ... 99
c) **CARACTERISTICAS TÉCNICAS** ... 100
a) **ARMAZENAMENTO** ... 101
4.2.7.4 FORNECIMENTO DE TUBOS PVC/PBA ... 101
4.2.7.5 FORNECIMENTO DE PEÇAS AÇO CARBONO ... 102
4.2.7.5.1 MEDIDOR DE VAZÃO ELETROMAGNÉTICO TIPO CARRETEL ... 102
b) ESCOPO DO FORNECIMENTO ... 102
c) GERAL ... 102
d) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ... 102
4.2.7.6 MONTAGEM DOS TUBOS, CONEXÕES E PEÇAS DE FERRO FUNDIDO ... 106
4.2.7.6.1 MONTAGEM DE TUBOS E CONEXÕES DE FERRO FUNDIDO ... 106
a) MONTAGEM DA JUNTA MECÂNICA ... 106
b) MONTAGEM DA JUNTA COM FLANGES ... 108
4.2.7.6.2 MONTAGEM DE PEÇAS DE FERRO FUNDIDO ... 110
a) **VÁLVULA BORBOLETA FLANGEADA E VENTOSAS** ... 110
b) **VÁLVULA DE RETENÇÃO TIPO CLASAR** ... 111
4.2.7.6.3 ASSENTAMENTO DE TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO (ITEM 2.7.5.7 DO ORÇAMENTO) ... 113
4.2.7.7 MONTAGEM DE CONJUNTO MOTOBOMBA (ITEM 2.7.5.4 DO ORÇAMENTO) ... 113
4.2.8 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA (ITEM 2.8 DO ORÇAMENTO) ... 115
4.2.8.1 FORNECIMENTO DE MATERIAS ELÉTRICOS DA BAIXA TENSÃO (ITEM 2.8.1 DO ORÇAMENTO) 116
a) **CONSIDERAÇÕES GERAIS** ... 116
b) **FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA PARA A ELEVATÓRIA** ... 117
c) **QUADRO DE TRANSFERÊNCIA MANUAL (QTM)** ... 117
d) **QUADRO DE COMANDO DE MOTORES (QCM)** ... 118
e) **COMPONENTES DO CIRCUITO** ... 119
f) **INVERSORES DE FREQUÊNCIA:** ... 120
4.2.8.2 FORNECIMENTO DE MATERIAIS DE SPDA ... 121
4.2.8.3 FORNECIMENTO DE MATERIAIS DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA ... 122
a) PAINEL DE TELEMETRIA PADRÃO CESAMA ... 122

b) MEDIDOR ELETROMAGNÉTICO DE VAZÃO TIPO CARRETEL DN 50MM 123
c) TRANSMISSOR DE PRESSÃO TIPO PIEZORRESISTIVO 123
4.2.8.4 MÃO DE OBRA GERAL – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO, SPDA, AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA 123
4.2.8.5 ASSENTAMENTO DE TUBO PVC/PBA 124
4.2.9 SERVIÇOS COMPLEMENTARES (ITEM 2.9 DO ORÇAMENTO) 125
4.2.9.1 CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2 - EEAT - VERA CRUZ - LIMPEZA FINAL (ITEM 2.9.1 DO ORÇAMENTO). 125
4.2.9.1.1 LIMPEZA MANUAL DE RUA INCLUSIVE VARRIÇÃO (ITEM 2.9.1.1 E 2.9.1.2DO ORÇAMENTO). 125
4.2.9.1.2 TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 50 MM, PARA REDE DE ÁGUA (NBR 5647) (ITEM 2.9.1.3 DO ORÇAMENTO). 126
4.2.9.1.3 ESCADA TIPO MARINHEIRO EM AÇO CA-50 COM BARRA DN16,00MM, INCLUSO PINTURA COM FUNDO ANTICORROSIVO TIPO ZARÇÃO (FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO) (ITEM 2.9.1.4 DO ORÇAMENTO). 126
4.2.9.1.4 FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE POÇO SECO COM UTILIZAÇÃO DE TUBO DE CONCRETO DN 600MM, INCLUSIVE TAMPÃO FOFO DN600MM, CLASSE D400, CARGA DE 40T (ITEM 2.9.1.5 DO ORÇAMENTO). 127
4.2.9.2 EEAT – VERA CRUZ – PLACA DE IDENTIFICAÇÃO (ITEM 2.9.2 DO ORÇAMENTO). 127
4.2.9.2.1 PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA ELEVATÓRIA, EM AÇO ESMALTADA, 45CM X 20CM (ITEM 2.9.2.1 DO ORÇAMENTO). 127
4.2.9.2.2 CADASTRO FINAL DE OBRAS CIVIS (ITEM 2.9.2.2 DO ORÇAMENTO). 128

4.3 ADUTORA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ (ITEM 3 DO ORÇAMENTO) 128
4.3.1 SERVIÇOS PRELIMINARES (ITEM 3.1 DO ORÇAMENTO) 128
4.3.1.1 SINALIZAÇÃO COM TELA TAPUME FABRICADA EM POLIETILENO COR LARANJA FIXADO EM SUPORTE DO TIPO BALIZADOR MÓVEL A CADA 2M, INCLUSIVE BALIZADOR (ITEM 3.1.1 DO ORÇAMENTO). 128
4.3.1.2 SINALIZAÇÃO COM PLACA DE ADVERTÊNCIA DE 1,00 X 0,60 EM CAVALETES DE METALON 20X 20MM (ITEM 3.1.2 DO ORÇAMENTO). 130
4.3.1.3 LOCAÇÃO DE REDE E ELABORAÇÃO DE NOTA DE SERVIÇO, INCLUSIVE LEVANTAMENTO DE COTAS DE PROJETO DE CAMPO (ITEM 3.1.3 DO ORÇAMENTO). 130
4.3.2 DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES (ITEM 3.2 DO ORÇAMENTO) 132
4.3.2.1 DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO (ITEM 3.2.1 DO ORÇAMENTO). 132
4.3.2.2 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6M³ - CARGA COM RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA (ITEM 3.2.2 DO ORÇAMENTO). 133
4.3.2.3 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30KM (UNIDADE: M3XKM) (ITEM 3.2.3 DO ORÇAMENTO). 134
4.3.2.4 ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA – (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO) (ITEM 3.2.4 DO ORÇAMENTO). 134
4.3.2.5 EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES – EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE (ITEM 3.2.5 DO ORÇAMENTO). 134
4.3.2.6 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3) (ITEM 3.2.6 DO ORÇAMENTO). 135
4.3.2.7 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM) (ITEM 3.2.7 DO ORÇAMENTO). 135
4.3.2.8 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE RECOMPOSIÇÃO ASFÁLTICA, INCLUIVE PINTURA DE RR1C COM ESPARGIDOR, INCLUSO FORNECIMENTO DE CBUQ, APLICAÇÃO COM ROLO CHAPA (1 TON) (ITEM 3.2.8 DO ORÇAMENTO). 136
4.3.3 TRABALHOS EM TERRA (ITEM 3.3 DO ORÇAMENTO) 137

4.3.3.1 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIAMONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA (ITEM 3.3.1 e 3.3.2 DO ORÇAMENTO). 137
4.3.3.2 DESMONTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA (BLOCOS DE ROCHAS OU MATACOS), EM VALA, COM MARTELETE PNEUMÁTICO MANUAL EXCLUSIVE RETIRADA, CARGA E TRANSPORTE (ITEM 3.3.3 DO ORÇAMENTO). 138
4.3.3.3 ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ITEM 3.3.4 DO ORÇAMENTO). 138
4.3.3.4 REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA (ITEM 3.3.5 DO ORÇAMENTO). 139
4.3.3.5 ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1A CATEGORIA PARA EMPRÉSTIMO (ITEM 3.3.6 DO ORÇAMENTO). 141
4.3.3.6 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM) (ITEM 3.3.7 DO ORÇAMENTO). 142
4.3.3.7 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA (ITEM 3.3.8 DO ORÇAMENTO). 142
4.3.3.8 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM) (ITEM 3.3.9 DO ORÇAMENTO). 142
4.3.3.9 ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO) (ITEM 3.3.10 DO ORÇAMENTO). 142
4.3.3.10 ESGOTAMENTO DE ÁGUA COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE (ITEM 3.3.11 DO ORÇAMENTO). 142
4.3.3.11 ENROCAMENTO MANUAL COM PEDRA DE MÃO E ARRUMAÇÃO DO MATERIAL (ITEM 3.3.12 DO ORÇAMENTO). 143
4.3.3.12 PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ITEM 3.3.13, 3.3.14 E 3.3.15 DO ORÇAMENTO). 144
4.3.4 HIDROMECÂNICO (ITEM 3.4 DO ORÇAMENTO) 144
4.3.5 SERVIÇOS COMPLEMENTARES (ITEM 3.5 DO ORÇAMENTO). 144
4.3.5.1 PASSARELA, EM MADEIRA, PARA COBERTA DE VALAS PARA PASSAGEM DE PEDESTRES (ITEM 3.5.1 DO ORÇAMENTO). 144
4.3.5.2 PASSADIÇO EM CHAPA DE AÇO CARBONO 3/8 (COLOCAÇÃO/ USO/ REMOÇÃO) P/ PASSAGEM DE VEÍCULO SOBRE VALA MEDIDA POR ÁREA CHAPA EM CADA APLICAÇÃO (ITEM 3.5.2 DO ORÇAMENTO). 145
4.3.5.3 LIMPEZA MANUAL DE RUA INCLUSIVE VARRIÇÃO (ITEM 3.5.3 E 3.5.4 DO ORÇAMENTO). 145
4.3.5.4 CADASTRO DE ADUTORA / LINHA DE RECALQUE (ITEM 3.5.5 DO ORÇAMENTO). 145

4.4 NORMAIS GERAIS E EXIGÊNCIAS 148
4.4.1 DIVERSOS 148
4.4.2 ELEMENTOS DE PROTEÇÃO 149
4.4.3 ENTREGA DE MATERIAIS 151
4.4.4 REMANEJAMENTO DE INTERFERÊNCIAS 151
4.4.5 DIÁRIO DE OBRA 152
4.4.6 ASBUILT 153

5 MEDIÇÕES E PAGAMENTOS 154

5.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS 155

5.2 CANTEIRO DE OBRAS 155

5.3 SERVIÇOS PRELIMINARES 155

5.4 DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES 155

5.5 TRABALHOS EM TERRA 156

5.6 ESTRUTURA DE CONCRETO 157

5.7 ALVENARIA E REVESTIMENTOS 158

5.8 ESQUADRIAS METÁLICAS E TELHADO 159

5.9 HIDROMÊCANICO. 160

5.10 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS 160

5.11 SERVIÇOS COMPLEMENTARES 160

6 ORÇAMENTO 161

6.1 COMPOSIÇÃO DO BDI 162

6.2 MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS 163

6.3 PLANILHA ORÇAMENTÁRIA 164

6.4 CURVA ABC 165

6.5 COMPOSIÇÕES DE PREÇOS UNITÁRIOS 166

6.6 MAPA DE COTAÇÃO 167

7 MATRIZ DE RISCO 168

8 PROJETOS 170

8.1 RESUMO DOS PROJETOS 171

8.2 PROJETO ARQUITETÔNICO/HIDRÁULICO 172

8.3 PROJETOS ELÉTRICOS, AUTOMAÇÃO, TELEMETRIA, SPDA E ATERRAMENTO 173

8.4 PROJETOS ESTRUTURAIS 174

8.5 SONDAGENS 175

9 CROQUIS 176

9.1 CROQUI DE SINALIZAÇÃO 177

9.2 CROQUIS DE DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE–BICA CORRIDA 178
a) BOTA FORA - GRAMA..... 182
b) MASSA ASFÁLTICA 183

10 CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO 185

1 APRESENTAÇÃO

Este Relatório Técnico consiste no Memorial descritivo, Especificações técnicas, Medições e pagamentos, Orçamento, Matriz de Risco, Projetos e Croquis para a continuação da execução da ampliação da elevatória Vera Cruz, incluindo a rede de recalque de água tratada, componentes do sistema de abastecimento de água de Juiz de Fora.

2 JUSTIFICATIVA

A ampliação da Elevatória Vera Cruz possibilitará o aumento na capacidade de abastecimento de água tratada no bairro Linhares.

3 MEMORIAL DESCRITIVO

Este capítulo visa discorrer sobre o Projeto Básico de Engenharia do Sistema de Abastecimento de Água do Bairro Linhares, através da Ampliação da Estação Elevatória Vera Cruz e implantação de Rede de recalque em PVC/PBA com diâmetro de 50mm.

3.1 ELEVATÓRIA VERA CRUZ

A Elevatória Vera Cruz está localizada na Rua Professor Raimundo Tavares em local com a seguinte localização geográfica: 673.152.01 m E, 7.595.409.38 m S.
A Elevatória é dotada de uma base, com um conjunto de bomba instalado e em operação.
A **Figura 1** indica a localização da elevatória Vera Cruz a ser ampliada.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

Figura 1– Localização da Elevatória Vera Cruz.

Fonte: Google Earth, 2021.

O projeto em questão visa a desativação da bomba existente, que se encontra em operação para implantação de novas unidades de bombeamento que pretende otimizar a distribuição de água na região do Linhares, através da implantação de dois conjuntos motobombas de 4cv, sendo um responsável por substituir a bomba existente e o segundo ampliar o sistema atual.

O conjunto será instalado no sistema (1+1), ou seja, uma bomba em pleno funcionamento, e a segunda bomba estando em Stand-by.

Devido a localidade e ao estado precário das instalações da elevatória, estão sendo previstos a total demolição das estruturas existentes de forma manual pela impossibilidade de acesso de máquinas e caminhões.

A estrutura da nova elevatória será constituída de laje pré-moldada, vigas, pilares e fundação direta tipo sapata, foi previsto ainda a execução de muro de contenção em blocos estrutural de concreto, devido a topografia do terreno, paredes de fechamento com 20cm de espessura e telhado em estrutura metálica.

Esta obra foi iniciada em 2022, no entanto foi paralisada com parte dos serviços executados como demolição da estrutura existente e das sapatas, vigas de travamento e parte do muro de contenção. A seguir serão apresentadas fotos da elevatória anterior as intervenções realizadas em 2022 e posteriormente fotos da situação atual.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

Fotos anteriores às intervenções realizadas em 2022.

Foto 1 – Área interna da Elevatória

Foto 2 – Bomba Existente

Foto 3 – Abrigo da Bomba existente

Foto 4 – Piso da Elevatória

Foto 5 – Vista da área externa

Foto 6 – Caixa com material solto

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

A seguir serão apresentadas fotos da situação atual da elevatória:

Foto 7 – Estruturas sendo executadas Foto 8 –Alvenaria de contenção

Foto 9 – Casa da bomba existente Foto 10–Vista superior da estrutura

Foto 11 – Fachada da obra

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

Os detalhes arquitetônicos da ampliação da elevatória estão contidos no projeto 19-AG.RD-520.

NOTA:
A CONTRADA deverá manter a bomba existente em operação durante toda execução das obras de demolição e ampliação da elevatória até conclusão das instalações civis, hidromecânicas e elétricas do primeiro conjunto de motobomba de 4CV, que substituirá a bomba existente, evitando assim interrupção no abastecimento de água na parte alta do Linhares. Após normalização do sistema, a CONTRATADA deverá proceder a retirada da bomba existente e realizar as obras necessárias para instalação do segundo conjunto de motobomba de 4CV.

A **Figura 2** abaixo ilustra o croqui do projeto de ampliação da elevatória da Elevatória de Água Tradada Vera Cruz.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

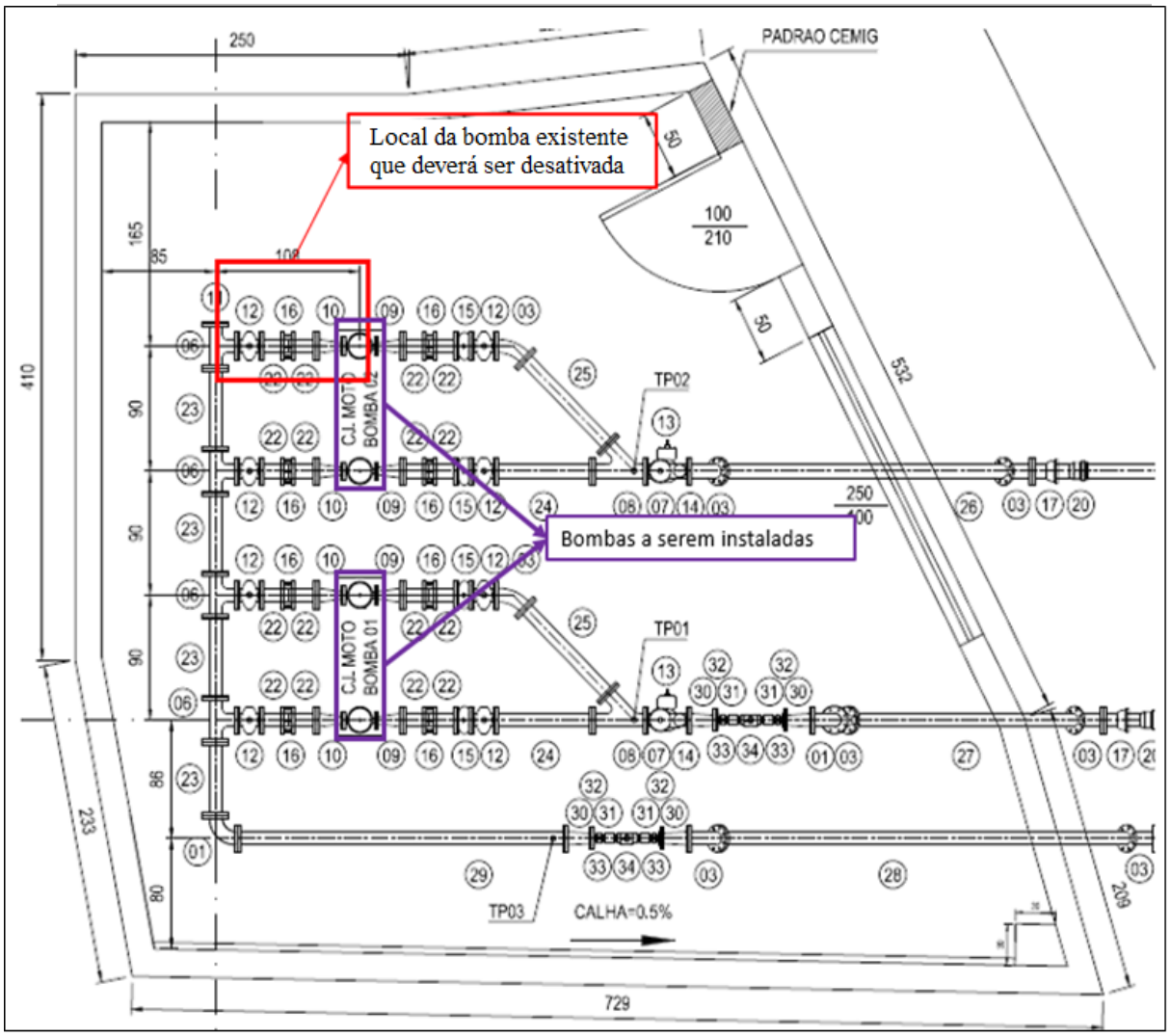


Figura 2 – Croqui do projeto de ampliação da EEEAT – Vera Cruz

3.2 REDE DE RECALQUE

O traçado proposto para a Rede de Recalque se inicia na Estação Elevatória de Água Vera Cruz e percorre 384 m até a interligação da rede existente, através do seguinte traçado:

- 372 metros da saída da elevatória e projetado na rua Prof. Raimundo Tavares em PVC/PBA DN 50 mm;

O projeto prevê a interligação da rede existente ao novo conjunto de motobomba com o seguinte traçado:

- 18 metros da saída da elevatória até a caixa de passagem em PVC/PBA DN 75 mm;

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

Os detalhes arquitetônicos da ampliação da elevatória estão contidos no projeto 19-AG.RD-520.

Na **Figura 3** indica a localização do traçado a executar e a rede existente que será interligada ao novo conjunto de motobomba.

Figura 3- Rede de Recalque.
Fonte: Google Earth, 2021.

4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Estas especificações têm por objetivo estabelecer as normas e condições técnicas dos materiais e serviços necessários à ampliação da estação elevatória de água Vera Cruz e implantação de linha de recalque do bairro Linhares na cidade de Juiz de Fora.

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

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

Especificações, deve-se seguir para os materiais e os serviços desta Seção, os regulamentos da ASTM, AISC 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.

4.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS E CANTEIRO DE OBRAS (ITEM 1 DO ORÇAMENTO).

4.1.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL CONSIDERANDO 2 FRENTES DE SERVIÇO (ITEM 1.1.1 DO ORÇAMENTO).

A administração local consiste em formação de estrutura administrativa no canteiro de obra para execução e gerenciamento dos serviços de duas frentes de trabalho, sendo as obras da linha de recalque e Elevatória de Água Tratada Vera Cruz.

Estão incluídas neste item as seguintes despesas:

- **Divisão de Engenharia:**
  Previsão de um Encarregado por mês.
- **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.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

4.1.2 CANTEIRO DE OBRAS (ITEM 1.2 DO ORÇAMENTO).

4.1.2.1 LOCAÇÃO DE IMÓVEL PARA APOIO AS OBRAS PARA ESCRITÓRIO, INCLUSIVE CUSTOS ADICIONAIS (ENERGIA ELÉTRICA, ÁGUA E INTERNET) (ITEM 1.2.1 DO ORÇAMENTO).

Para apoio na execução dos serviços de implantação da obra, é previsto LOCAÇÃO DE IMÓVEL PARA ESCRITÓRIO.

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

As instalações da CONTRATADA devem obedecer ao Código de Obras do Município, NR18 e Normas de Medicina e Segurança do Trabalho. Opcionalmente, a critério da FISCALIZAÇÃO, a CONTRATADA deverá alugar um imóvel para ser utilizado como Escritório, já que no local da obra não há espaço suficiente para instalação deste.

O imóvel de escritório, para apoio dos serviços de implantação do reservatório será alugado seguindo as seguintes recomendações:

- 1(um) imóvel nas proximidades da obra com boas dimensões mínimas de 70m2 para servir de escritório, inclusive custos com internet, água e telefone. O imóvel deverá ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

4.1.2.2 BANHEIRO QUÍMICO – CABINE EM FIBRA DE VIDRO, TETO TRANSLUCIDO BRANCO, CAPACIDADE MÁXIMA OPERACIONAL 180 LITROS, PORTA PAPEL HIGIÊNICO, PLACA DE IDENTIFICAÇÃO. (ITEM 1.2.2 DO ORÇAMENTO).

Para execução das obras lineares e elevatória, 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 serviços 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:

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

- 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.

4.1.2.3 LOCAÇÃO DE CAMIONETE TIPO PICK UP, COM CABINE SIMPLES E CAÇAMBA, TIPO LEVE, MOTOR BICOMBUSTÍVEL (GASOLINA E ALCOOL) PARA APOIO AS OBRAS, INCLUSIVE COMBUSTÍVEL (ITEM 1.2.3 DO ORÇAMENTO).

Este item foi previsto para auxiliar nas atividades de execução das obras com auxiliar de veículo do tipo camionete na locomoção dos funcionários, maquinas, insumos e demais itens pertinentes a obra não contemplado no orçamento, tendo em vista a localização e espaço físico da elevatória.

4.2 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E LINHA DE RECALQUE (ITEM 2 DO ORÇAMENTO).

4.2.1 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.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

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 Agronomia.
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 Transportes e Trânsito – SETTRA 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

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

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 Transportes e Trânsito – SETTRA da Prefeitura Municipal de Juiz de Fora, principalmente quando as ruas avenidas ou estradas tiverem trânsito frequente de coletivos.

4.2.1.1 PLACA DE INDENTIFICAÇÃO DA OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADA (ITEM 2.1.1 DO ORÇAMENTO).

Para identificação da obra deverá ser confeccionada uma placa com dimensões de 1,50m x 2,50m, onde serão detalhadas as principais informações da obra, conforme modelo abaixo:

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

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.

Para execução da elevatória e obras lineares é previsto uma placa de obra.

4.2.1.2 TAPUME COM COMPENSADO DE MADEIRA (ITEM 2.1.2 DO ORÇAMENTO).

Os tapumes devem ser utilizados para cercar o perímetro de obra urbana como bloco de ancoragem, sondagens de redes e caixas de ventosa ou descarga, dentre outras, quando solicitado pela FISCALIZAÇÃO, 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 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.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

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

Para a instalação do tapume compensado de madeira deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- Deve-se verificar 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.

4.2.1.3 LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M – 2 UTILIZAÇÕES (ITEM 2.1.3 DO ORÇAMENTO).

A locação da obra deverá ser realizada somente por profissional habilitado, utilizando instrumentos e métodos adequados.

A locação deverá de ser executada na área de intervenção das obras civis a ser construída de forma a se obter os resultados previstos no projeto, sobre um ou mais quadros de madeira que envolva o perímetro da obra. As tábuas que compõem esses quadros deverão ser niveladas, bem fixadas e travadas, para resistirem à tensão dos fios de demarcação, sem oscilar nem fugir da posição correta.

Para a locação de obra deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- Verifica-se o comprimento do trecho da instalação;
- Corta-se o comprimento necessário das peças de madeira;
- 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;

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

- Interligam-se os pontaletes com duas tábuas, no seu topo, formando um “L”;
- Coloca-se travamento de madeira na base de cada pontalete para sustentar a estrutura do gabarito;
- No solo, faz-se o chumbamento, com concreto, dos pontaletes;
- Em seguida, é feita a pintura da tábua (lado de dentro do gabarito) e da madeira do topo (“L”).

A **Figura 4** apresenta um exemplo de gabarito de tábuas corridas pontaletadas, com travamento.

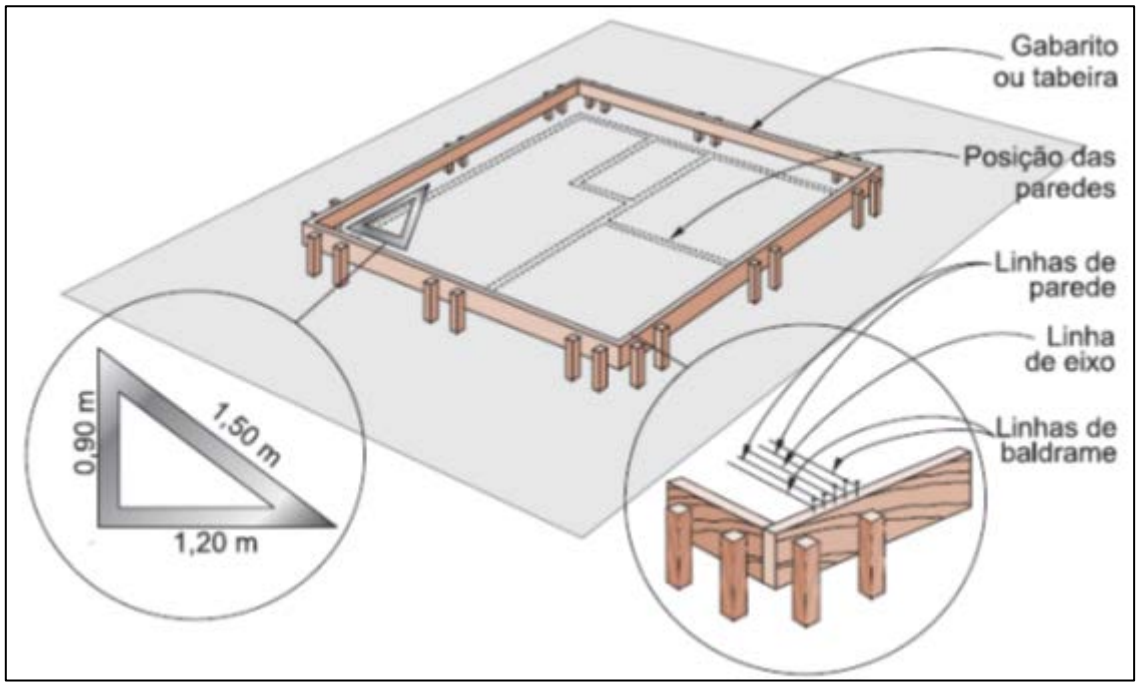


Figura 4 – Exemplo de gabarito de tábuas corridas pontaletadas

4.2.1.4 SINALIZAÇÃO COM PLACA DE ADVERTÊNCIA DE 1,00 X 0,60 EM CAVALETES DE METALON (ITEM 2.1.4DO ORÇAMENTO).

Os cavaletes com Placa de Advertência das obras serão usados nas obras lineares a fim de adverter 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, aonde serão realizadas 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

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

pintado com tinta anticorrosiva; texto em adesivo (plotter) ou pintura, deverá ainda conter a identificação da CONTRATANTE (logotipo) e CONTRATADA.

4.2.1.5 SINALIZAÇÃO COM TELA TAPUME FABRICADA EM POLIETILENO COR LARANJA FIXADO EM SUPORTE DO TIPO MÓVEL A CADA 2M, INCLUSIVE BALIZADOR (ITEM 2.1.5 DO ORÇAMENTO).

Nas áreas públicas abrangidas pelas escavações realizadas em vias públicas, terão que ser adotadas as providências necessárias para evitar acidentes ou danos às pessoas e aos veículos. 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 Transportes e Trânsito – SETTRA 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 SETTRA – Secretaria de Transportes e Trânsito da Prefeitura de Juiz de Fora, principalmente quando as ruas, avenidas ou estradas tiverem trânsito frequente de coletivos.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

- Em casos de execução de travessias férrea a sinalização para o trafego 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 públicas 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 zebrada fixada em cones de ambos os lados afim de evitar acidentes com pedestres.

4.2.1.6 CONE DE SINALIZAÇÃO EM PVC RIGIDO COM FAIXA REFLETIVA, H = 70/76 CM (ITEM 2.1.6 DO ORÇAMENTO).

Estão sendo previstos cones de sinalização em pvc para auxiliar na sinalização com intuito de proteger motoristas e pedestres.

4.2.2 DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES (ITEM 2.2 DO ORÇAMENTO)

De forma a resguardar ambas as partes, recomendamos que a CONTRATADA, antes do início das obras da EEAT – Vera Cruz, providencie uma vistoria técnica com emissão de laudo e relatório fotográfico das edificações circunvizinhas próximas a elevatória. Tal procedimento evita futuros transtornos pertinentes a pedidos de indenização e reparos.

A CONTRATADA será responsável por eventual reparo nas edificações próximas a elevatória, caso seja comprovado eventual dano proveniente das obras.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

4.2.2.1 DEMOLIÇÃO DA ESTRUTURA DA ELEVATÓRIA EXISTENTE (ITEM 2.2.1 DO ORÇAMENTO).

4.2.2.1.1 DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE FORMA MANUAL, COM REAPROVEITAMENTO (ITEM 2.2.1.1 DO ORÇAMENTO)

Consiste na demolição do muro de alvenaria que abriga a elevatória, para realização dos serviços deve-se promover a demolição, sem aproveitamento, de toda a alvenaria existente, que possui espessura variável de 0,15 m a 0,30 m e altura média de 2,50m, composta por tijolos cerâmicos furados com revestimento.

Durante a execução deste serviço, a área deverá ser sinalizada de forma adequada, como também deverá ter o seu acesso restrito, 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.

Esta demolição deverá ser realizada de forma manual observando os seguintes procedimentos:

- Antes de iniciar a demolição, analisar a estabilidade da estrutura.
- Checar se os EPC´s necessários estão instalados.
- Usar os EPI´s exigidos para a atividade.
- A demolição da parede manualmente é feita com o uso de marreta, da parte superior para a parte inferior da parede.

A CONTRATADA deverá promover a limpeza da área após a conclusão deste serviço, evitando o acúmulo de entulho.

4.2.2.1.2 DEMOLIÇÃO DE CONCRETO ARMADO DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO (ITEM 2.2.1.2 DO ORÇAMENTO).

Deverá ser demolido todo o concreto existente nas vigas pilares da estrutura do muro existente e laje de piso da elevatória. 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.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

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´s necessários estão instalados.
- Usar os EPI´s 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.
- Na demolição da laje de concreto deverá ter o cuidado de não instabilizar eventual parte que esteja dando suporte aos operários.
- Prosseguir cortando a peça em partes menores para auxiliar o transporte.

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

4.2.2.1.3 CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA MANUAL DE MATERIAL (TERRA, AREIA, ENTULHO) DISTÂNCIA ATÉ 30 M (ITEM 2.2.1.3 DO ORÇAMENTO).

Os entulhos que forem gerados em função da demolição do concreto das vigas, pilares e alvenaria existentes deverão ser retirados por meio de carrinho de mão, ao fim das etapas de cada serviço, e reunidos em um local pré-estabelecido para serem transportados para bota fora quando totalizarem uma quantidade considerável.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

4.2.2.1.4 CAÇAMBA PARA DEPÓSITO DE ENTULHOS (ITEM 2.2.1.4 DO ORÇAMENTO).

A CONTRATADA deverá remover o entulho e resíduos provenientes das obras de construção civil em Caçambas metálicas, devendo cumprir todas as exigências e determinações previstas na legislação: Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), NBR 15112, NBR 15113, NBR 15114 e outras vigentes à época da execução dos serviços;

As caçambas deverão ser removidas do local quando a mesma estiver cheia para o transporte e o despejo em bota-fora devidamente regularizado, independente da distância do local de despejo.

4.2.2.2 RECOMPOSIÇÃO DE MEIO-FIO E PASSEIO (ITEM 2.2.2 DO ORÇAMENTO).

4.2.2.2.1 EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO (ITEM 2.2.2.1 DO ORÇAMENTO).

Sobre a camada granular devidamente nivelada e regularizada, montam-se as fôrmas que servem para conter e dar forma ao concreto a ser lançado, coloca-se lona plástica e, sobre ela, são colocadas as telas de armadura;

Finalizada a etapa anterior é feito o lançamento, espalhamento, sarrafeamento e desempeno do concreto;

Para aumentar a rugosidade do pavimento, fazer uma textura superficial por meio de vassouras aplicadas transversalmente ao eixo da pista com o concreto ainda fresco.

Por último, são feitas as juntas de dilatação

4.2.2.2.2 ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTOXBASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA), PARA VIAS URBANAS (USO VIÁRIO) (ITEM 2.2.2.2 DO ORÇAMENTO).

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 5**.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

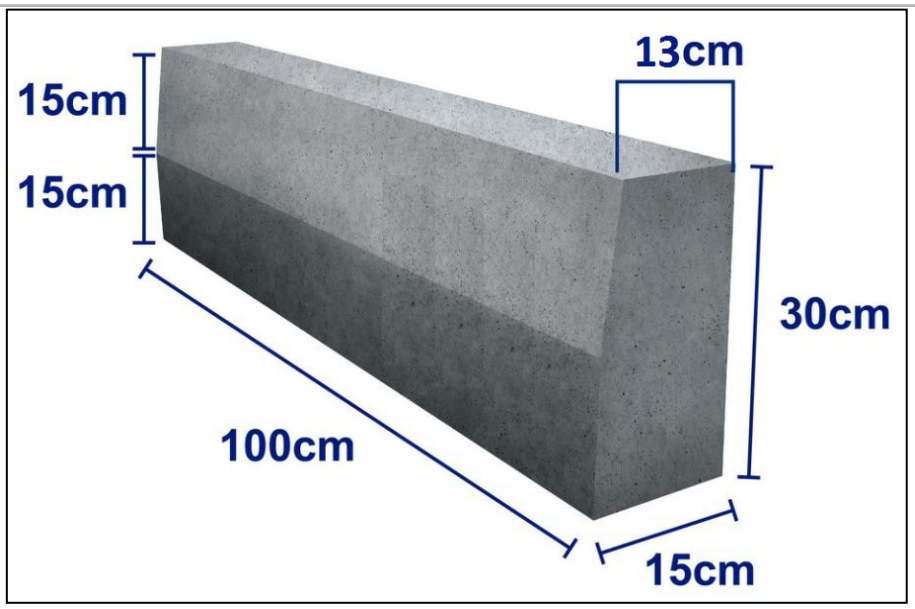


Figura 5 – Modelo de Meio-fio de Concreto Pré-Fabricado

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.

4.2.2.3 DEMOLIÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO – CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2 (ITEM 2.2.3 DO ORÇAMENTO).

4.2.2.3.1 DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO (ITEM 2.2.3.1 DO ORÇAMENTO).

Deverá ser demolido todo o concreto existente no passeio. 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

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

execução dos serviços de demolições e remoções atenderão às prescrições da NBR 5682.

A passeio de concreto simples será demolido com utilização retroescavadeira, durante a execução das obras de implantação da linha de recalque. 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.

4.2.2.3.2 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA (ITEM 2.2.3.2 DO ORÇAMENTO).

Os entulhos que forem gerados em função da demolição do concreto das vigas, pilares e alvenaria existentes deverão ser retirados por meio de carrinho de mão ao fim das etapas de cada serviço e reunidos em um local pré-estabelecido para serem transportados para bota fora quando totalizarem uma quantidade considerável.

4.2.2.3.3 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM) (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 (6 m³ toco, peso bruto total 16.000 kg, carga útil máxima 11.130 kg, distância entre eixos 5,36 m, potência 185 cv, inclusive caçamba metálica), protegido com lona, para evitar o derramamento do material nas vias públicas.

4.2.2.3.4 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 provenientes 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 transportados para bota fora, foi considerado a média entre o Bota Fora localizado na Rua das Flores, N°: 351 no

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

bairro Grama e Bota Fora do Linhares localizado na Rua Jose Cirilo, Linhares, ambos na cidade de Juiz de Fora-MG.

4.2.2.3.5 EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES – EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE (ITEM 2.2.3.5 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.

4.2.2.3.6 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ – CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBRA DE 1,20M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE:M3) (ITEM 2.2.3.6 DO ORÇAMENTO).

Especificado no item 4.2.2.3.2 deste documento.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

4.2.2.3.7 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM) (ITEM 2.2.3.7 DO ORÇAMENTO).

O material oriundo de entulho de obra será transportado para o bota-fora em caminhões do tipo basculante (6 m³ toco, peso bruto total 16.000 kg, carga útil máxima 11.130 kg, distância entre eixos 5,36 m, potência 185 cv, inclusive caçamba metálica), protegido com lona, para evitar o derramamento do material nas vias públicas.

4.2.2.3.8 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE RECOMPOSIÇÃO ASFÁLTICA, INCLUSIVE PINTURA DE RR1C COM ESPARGIDOR, INCLUSO FORNECIMENTO DE CBUQ, APLICAÇÃO COM ROLO CHAPA (1 TON) (ITEM 2.2.3.8 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 executado 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.

4.2.3 TRABALHOS EM TERRA (ITEM 2.3 DO ORÇAMENTO)

<u>CONDIÇÕES GERAIS</u>

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

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 1**a seguir:

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

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

4,30 A 6,00	Ø + 100
>6,00	Ø + 150

Tabela 1 - Critério de largura de vala em função da profundidade de escavação de valas.

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.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

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.

4.2.3.1 EEAT – VERA CRUZ (ITEM 2.3.1 DO ORÇAMENTO).

4.2.3.1.1 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA PARA VIGA BALDRAME E SAPATAS (ITEM 2.3.1.1 DO ORÇAMENTO)

Neste serviço é incluída a escavação manual em solo, em profundidade não superior a 2,0m e ferramentas necessárias para a escavação. Para fins desse serviço, a profundidade é entendida como a distância vertical entre o fundo da escavação e o nível do terreno a partir do qual se começou a escavar manualmente. Deverá ser avaliada a necessidade de escorar ou não a vala. Deverá ser respeitada a NBR9061.

Para escavação das vigas baldrames deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- Marcar no terreno as dimensões das vigas baldrames/sapatas a serem escavadas;
- Executar a vala utilizando pá, picareta e ponteira;
- Realizar o ajuste das laterais utilizando ponteira e pá;
- Nivelar o fundo e retirar todo material solto do fundo.
- Respeitar os arranques de armadura das sapatas, conforme especificados no projeto estrutural.

A cava escavada deverá conter medidas do projeto que possibilite a montagem de forma das estruturas da fundação.

Se necessário, deverão ser esgotadas as águas que percolarem ou adentrarem nas escavações.

4.2.3.1.2 REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA (ITEM 2.3.1.2 DO ORÇAMENTO).

Trata-se de serviço relacionado ao reaterro de cavas executadas conforme itens de escavação de valas. O reaterro, no caso de cava aberta para execução das sapatas, deverá ser executado manualmente com solo isento de pedregulhos em camadas de até 15 cm de altura, dimensão que assegura a homogeneidade do solo. Após a disposição do material, é necessário compactá-lo com compactador

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

tipo sapo até o nível do terreno conforme requisitos do projeto e normas técnicas.

Nem todo o material escavado poderá ser utilizado para recompor as valas, o material escavado poderá ser reutilizado para o reaterro se não estiver muito saturado e nem contiver resíduos de construção. Não deverá ser executado reaterro com solo contendo material orgânico.

NOTA:
Item previsto para regularizar o piso da elevatória, reaterro das sapatas e vigas.

4.2.3.1.3 CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA MANUAL DE MATERIAL (TERRA, AREIA, ENTULHO) DISTÂNCIA ATÉ 30M (ITEM 2.3.1.3 DO ORÇAMENTO).

O transporte manual de cargas designa todo transporte no qual o peso da carga é suportado inteiramente por um só trabalhador, compreendendo o levantamento e a deposição da carga (carga e descarga).

O Servente que irá estar responsável por este serviço deverá estar utilizando corretamente EPIs, para que sua segurança esteja garantida.

Os entulhos que forem gerados em função da demolição da laje do dissipador (caso seja necessário) e da limpeza da camada vegetal deverão ser retirados por meio de carrinho de mão ao fim das etapas de cada serviço e reunidos em um local pré-estabelecido com distância de até 100m do local para serem transportados para bota fora quando totalizarem uma quantidade considerável.

4.2.3.1.4 CAÇAMBA PARA DEPÓSITO DE ENTULHO, INCLUSIVE TRANSPORTE ATÉ O BOTA FORA (ITEM 2.3.1.4 DO ORÇAMENTO).

A CONTRATADA deverá remover o entulho e resíduos provenientes das obras de construção civil em Caçambas metálicas, devendo cumprir todas as exigências e determinações previstas na legislação: Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), NBR 15112, NBR 15113, NBR 15114 e outras vigentes à época da execução dos serviços;

As caçambas deverão ser removidas do local quando a mesma estiver cheia para o transporte e o despejo em bota-fora devidamente regularizado, independente da distância do local de despejo.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

4.2.3.1.5 ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1ª CATEGORIA PARA EMPRÉSTIMO (ITEM 2.3.1.5 DO ORÇAMENTO).

Será utilizado para execução dos serviços de redes retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líquida 88 HP, caçamba da carregadeira com capacidade mínima de 1 m³ e caçamba da retro com capacidade de 0,26 m³. Peso operacional mínimo de 6.674 kg e profundidade de escavação máxima de 4,37 metros, e escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 0,80 m3, peso operacional 17 t, potência bruta 111 para escavação das caixas de manobras.

Para execução das Caixas será utilizada 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 de 0,8 a 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 considerada escavação de solo com água, quando esta for proveniente de chuvas.

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

NOTA:

1) Foram estimados 80m de rede no trecho mais profundo de escavação em solo com água ou solo mole, com 40cm de espessura, conforme memória de cálculo dos quantitativos da obra.

4.2.3.1.6 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30KM (UNIDADE: M3XKM) (ITEM 2.3.1.6 DO ORÇAMENTO).

O material oriundo de entulho de obra será transportado para o bota-fora em caminhões do tipo basculante (6 m³ toco, peso bruto total 16.000 kg, carga útil

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

máxima 11.130 kg, distância entre eixos 5,36 m, potência 185 cv, inclusive caçamba metálica), protegido com lona, para evitar o derramamento do material nas vias públicas.

4.2.3.2 CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2 – EEAT- VERA CRUZ (ITEM 2.3.2 DO ORÇAMENTO).

4.2.3.2.1 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,50M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/ UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. DE 0,8M A 1,5M, EM SOLO MOLE, EM LOCAIS COM ALTO NÓVEL DE INTERFERÊNCIA. (ITEM 2.3.2.1DO ORÇAMENTO).

Será utilizado para execução desse item Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líquida 88 HP, caçamba da carregadeira com capacidade mínima de 1 m³ e caçamba da retro com capacidade de 0,26 m³. Peso operacional mínimo de 6.674 kg e profundidade de escavação máxima de 4,37 metros, e escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 0,80 m3, peso operacional 17 t, potência bruta 111 para escavação das caixas de manobras.

O volume de corte geométrico é definido em projeto para obras lineares, nesse caso para valas com profundidade até 1,5 metros, largura da vala de 0,8 a 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.

O volume de corte geométrico é definido em projeto para execução das caixas de manobras, nesse caso para valas com profundidade até 1,5 metros, largura da vala de 1,50 a 2,50 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.

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

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

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

4.2.3.2.2 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE MAIOR QUE 1,50 ATÉ 3,00M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/ UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV (0,26 M3), LARGURA DE 0,8M A 1,5M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA (ITEM 2.3.2.2 DO ORÇAMENTO).

Será utilizado para execução desse item Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líquida 88 HP, caçamba da carregadeira com capacidade mínima de 1 m³ e caçamba da retro com capacidade de 0,26 m³. Peso operacional mínimo de 6.674 kg e profundidade de escavação máxima de 4,37 metros, e escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 0,80 m3, peso operacional 17 t, potência bruta 111.

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 de 1,5 a 2,5 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 considerada escavação de solo com água quando esta for proveniente de chuvas.

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

4.2.3.2.3 ESCORAMENTO DE VALA, TIPO CONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M (ITEM 2.3.2.3 DO ORÇAMENTO).

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;

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

- 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 feita 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.

4.2.3.2.4 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6M³ - CARGA COM RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA (ITEM 2.3.2.4 DO ORÇAMENTO).

O material oriundo de entulho de obra será transportado para o bota-fora em caminhões do tipo basculante (6 m³ toco, peso bruto total 16.000 kg, carga útil máxima 11.130 kg, distância entre eixos 5,36 m, potência 185 cv, inclusive caçamba metálica), protegido com lona, para evitar o derramamento do material nas vias públicas.

4.2.3.2.5 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XM) (ITEM 2.3.2.5 DO ORÇAMENTO).

O material oriundo de entulho de obra será transportado para o bota-fora em caminhões do tipo basculante (6 m³ toco, peso bruto total 16.000 kg, carga útil máxima 11.130 kg, distância entre eixos 5,36 m, potência 185 cv, inclusive caçamba metálica), protegido com lona, para evitar o derramamento do material nas vias públicas.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

4.2.3.2.6 ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA – (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO) (ITEM 2.3.2.6 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.

4.2.3.2.7 LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERS, ESPESSURA DE 5CM (ITEM 2.3.2.7 DO ORÇAMENTO).

Item previsto para regularização da base da vala das caixas tornando-a nivelada, ocupando toda a área que receberá a estrutura de fundação.

O lastro de concreto terá traço de 1:4,5:4,5 (cimento: areia média: brita 1) em massa de materiais secos, preparado em betoneira de 600L, com fator água/cimento de 0,75.

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

- Utilizar a área de concreto magro para execução de lastro com espessura de 5 cm, dado pela área de projeção da estrutura;
- Lançar e espalhar o concreto sobre solo firme e compactado ou sobre lastro de brita;
- Em áreas extensas ou sujeitas a grande solicitação, prever juntas conforme utilização ou previsto em projeto;
- Nivelar a superfície final.

NOTA:

1) Jamais apoiar as armaduras inferiores diretamente sobre o lastro.
2) Quando necessário, deverá ser reforçado para suportar situações especiais de carga e geometria que possam introduzir deformações iniciais à geometria destes elementos estruturais.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

4.2.3.2.8 EXECUÇÃO DE DRENO COM BRITA NUM. 1 E 0 (ITEM 2.3.2.8 DO ORÇAMENTO).

Após a finalização das caixas de descarga, ventosa e de registro, a CONTRATADA deverá executar o reaterro no entorno da caixa com lastro drenante, em brita número 0 e 1 na espessura de 0,50m.

4.2.4 ESTRUTURAS DE CONCRETO (ITEM 2.4 DO ORÇAMENTO).

4.2.4.1 EEAT – VERA CRUZ (ITEM 2.4.1 DO ORÇAMENTO).

4.2.4.1.1 CONCRETO FCK 25 MPA USINADO – FORNECIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO/ LANÇAMENTO E ADENSAMENTO (ITEM 2.4.1.1 DO ORÇAMENTO).

O concreto a ser empregado será confeccionado na obra, preparado em betoneiras, com apurado controle tecnológico. O transporte será feito por meio do intermédio de carriolas e o lançamento serão em camadas de maneira que ocorra seu adensamento, sendo inaceitável o uso de pancadas nas formas. Seguir NBR 6118. A aplicação do concreto em qualquer elemento estrutural somente será admitida após a conferência criteriosa da correta disposição e dimensões de formas e armaduras.

A qualidade da execução é de responsabilidade da CONTRATADA e consequentemente do seu responsável técnico, a dosagem do concreto com o uso de padiolas e ou latas de 18 litros, deve seguir um controle rigoroso para se atingir o fck estabelecido pelo projeto estrutural e planilha orçamentária.

<u>ITENS E SUAS CARACTERISTICAS:</u>

- Cimento Portland composto CP II-32.
- Areia média – areia média úmida, com coeficiente de inchamento de 1,30, pronta para o uso. Caso seja necessário peneiramento, utilizar composição correspondente.
- Brita 1 – agregado graúdo com dimensão granulométrica entre 9,5 e 19 mm e que atenda à norma ABNT NBR 7211
- Betoneira: capacidade nominal 400 l, capacidade de mistura 280 l, motor elétrico trifásico, potência de 2 CV, sem carregador.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

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

- Lançar parte da água e todo agregado na betoneira, colocando-a em movimento;
- Lançar o cimento conforme dosagem indicada;
- Após algumas voltas da betoneira, lançar o restante da água;
- Respeitar o tempo mínimo de mistura indicado pela normalização técnica e/ou pelo fabricante do equipamento, permitindo a mistura homogênea de todos os materiais.

NOTA:

Item previsto para concretagem interna dos blocos de concreto do muro de contenção.

O traço apresentado é apenas indicativo. Para que seja atingida a resistência característica de 25 MPa aos 28 dias de idade deve ser efetuado estudo de dosagem, sendo o traço ajustado em função da natureza dos materiais efetivamente disponíveis na região da obra.

4.2.4.1.2 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM – MONTAGEM (ITEM 2.4.1.2 AO 2.4.1.7 DO ORÇAMENTO).

Quando não especificado em contrário, os aços serão das classes CA-50 E CA 60, conforme prescrito NBR 7480, com escoamento definido por patamar no diagrama tensão- deformação. Não poderão ser utilizados aços de qualidade ou características diferentes das especificadas no projeto, sem a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

As partidas de aço recebidas na obra deverão ser subdivididas em lotes, que serão marcados através de etiquetas de identificação, nas quais deverão constar os seguintes dados:

- Número do Lote;
- Tipo de Aço e Bitola;
- Data da Entrada;
- Número da Nota Fiscal do Fornecedor;

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

- Procedência de Fabricação;
- Identificação da Amostra retirada para ensaios de qualidade.

Todo o aço deverá ser estocado em local apropriado e protegido contra intempéries, a estocagem adequada do aço é fundamental para a manutenção de sua qualidade; assim, este deve ser colocado em local abrigado das intempéries, sobre estrados a 75 mm (no mínimo) do piso, ou a 300 mm (no mínimo) do terreno natural. O solo subjacente deve ser firme, com leve declividade e recoberto com camada de brita. Devem ser rejeitados os aços que se apresentarem em processo de corrosão, com redução na seção efetiva de sua área maior do que 10%.

O armazenamento deve ser feito separadamente para cada bitola. Devem também ser tomados cuidados para não torcer as barras, evitando-se a formação de dobras e o emaranhamento nos feixes recebidos.

No preparo das armaduras, as barras de aço deverão ser previamente retificadas por processos manuais e mecânicos, quando então serão vistoriados quanto às suas características aparentes, como sejam, desbitolagem, rebarbas de aço, ou quaisquer outros defeitos aparentemente visíveis.

O corte e o dobramento das armaduras deverão ser executados a frio, com equipamentos apropriados e de acordo com os detalhes do projeto. Não será permitido o uso do corte oxi- acetilênico e nem o aquecimento das barras para facilidades de dobragem. Não será permitido nenhum processo de emenda soldada para as barras de aço.

As armaduras deverão ser transportadas para os locais de aplicação, já convenientemente preparadas e identificadas. A armadura, antes de ser colocada em sua posição definitiva, será totalmente limpa, ficando isenta de terra, graxa, tinta, carepa ou substâncias estranhas que possam reduzir a aderência, e será mantida limpa até que esteja completamente embutida no concreto.

O posicionamento das armaduras nas peças estruturais será feito rigorosamente de acordo com as posições e espaçamentos indicados nos projetos.

Os recobrimentos das armaduras deverão ser assegurados pela utilização de um número adequado de espaçadores ou pastilhas de concreto. As pastilhas de concreto deverão ser fabricadas com o mesmo tipo de concreto a ser utilizado

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

na estrutura, e deverão conter dispositivos adequados que permitam a sua fixação nas armaduras. As espessuras de recobrimento deverão ser rigorosamente obedecidas, de acordo com as indicações dos projetos.

As armaduras de espera ou ancoragem deverão ser sempre protegidas, para evitar que sejam dobradas ou danificadas. Na sequência construtiva, antes da retomada dos serviços de concretagem, estas armaduras deverão estar perfeitamente limpas e intactas.

Depois de montadas e posicionadas nas formas, as armaduras não deverão sofrer quaisquer danos ou deslocamentos, ocasionados pelos equipamentos de concretagem, ou sofrer ação direta dos vibradores. As emendas das armaduras só poderão ser executadas de acordo com os procedimentos indicados nos projetos.

Não será permitida a colocação de armadura de aço em concreto fresco, bem como o reposicionamento das barras quando o concreto estiver no processo de endurecimento.

4.2.4.1.3 FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 2 UTILIZAÇÕES (ITEM 2.4.1.8 E 2.4.1.9 DO ORÇAMENTO).

CONDIÇÕES GERAIS

O tipo, formato, dimensão qualidade e resistência de todos os materiais utilizados para as formas serão de responsabilidade da CONTRATADA.

As espessuras dos painéis deverão ser adequadas às dimensões das peças estruturais com dimensões de 14mm para execução das formas de fundação, pilares, vigas e estruturas diversas. Os painéis deverão ser resistentes aos esforços solicitantes dos trabalhos de concretagem, propiciando concreto com superfície especular.

Os painéis deverão ser dispostos de modo a formarem juntas corridas nas direções horizontais e verticais. As juntas formadas pela justa posição dos painéis, num plano ou em ângulo, deverão ser perfeitamente estanques. Qualquer vedação considerada necessária será feita com materiais aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

Os painéis de forma poderão ser várias vezes reaproveitados, desde que não apresentem defeitos em suas superfícies e o revestimento impermeabilizante não esteja danificado.

Formas que não mais apresentarem linhas e greides exatos e estanqueidade à argamassa, ou que estejam empenadas, ou de outra forma danificadas ou inadequadas, deverão ser reparadas antes de serem novamente utilizadas. Quando, na opinião da FISCALIZAÇÃO, as formas não mais apresentarem as tolerâncias, acabamento ou aparência aqui especificados, ou forem consideradas inadequadas, a CONTRATADA deverá removê-las do local da obra e substituí-las por formas aceitáveis. Podendo também ser exigido reforço especial nos painéis. As formas, para estruturas de concreto que terão superfícies aparentes, ou em contato com esgoto, ou passíveis de virem a ter contato com esgoto deverão ser executadas em painéis de madeiras compensadas, revestidas de filme plástico.

As formas de superfícies curvas deverão ser executadas de modo a atenderem precisamente às curvaturas exigidas. Em peças curvas de pequeno raio as formas poderão ser construídas com réguas laminadas, justapostas de tal forma que sejam uniformes, sem ressalto de juntas e estanques.

Antes da colocação das ferragens, as formas deverão se apresentar perfeitamente acabadas e limpas.

Se as formas forem tratadas internamente com pintura de produtos desmoldantes, a sua limpeza só poderá ser efetuada por ação de ar comprimido, não podendo ser utilizada água para lavagem.

As formas deverão sobrepor-se ao concreto endurecido da camada anterior pelo menos em 10 centímetros, e serão fortemente apertados contra o mesmo, de maneira que, ao ser lançado o concreto, as formas não cedam e não permitam desvios ou perdas de argamassa nas juntas de construção. Onde necessário, serão feitas janelas nas formas para facilitar a inspeção, limpeza e adensamento do concreto. Todas as aberturas temporárias feitas nas formas, por motivos construtivos, estarão sujeitas à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Antes que o concreto seja lançado, as superfícies das formas serão lubrificadas com um tipo de óleo que impeça efetivamente a aderência do concreto às formas e não manche as superfícies de concreto, devendo ser previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Deverá ser retirado todo o excesso de óleo nas

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

superfícies das formas, ressaltando que toda armadura de aço ou outras superfícies que necessitem de aderência ao concreto, serão mantidas isentas de óleo. Por ocasião do lançamento do concreto as formas estarão isentas de incrustações de argamassa ou outros materiais estranhos.

Todas as formas de madeira deverão ser molhadas até a saturação. Para o escoamento da água em excesso, quanto aos furos nas formas deverão ser vedados antes do lançamento do concreto

TRAVAMENTO DOS PAINÉIS

Todos os materiais necessários aos reforços e travamentos dos painéis, que sejam de madeira ou metálicos, deverão ser convenientemente dimensionados e posicionados, de tal forma a garantir a perfeita estabilidade dos painéis.

Nas peças esbeltas, para que sejam garantidos os alinhamentos e paralelismo nos painéis das formas, poderão ser utilizados tirantes metálicos passantes que se fixarão externamente nas peças de travamento.

Para estruturas destinadas a depósitos de líquidos, estes tirantes deverão ser solidários à estrutura, não podendo ser isolados do maciço de concreto. Após a retirada das formas, estes tirantes serão cortados com talhadeira, a uma distância de 5 cm para dentro da superfície, em ambos os lados da peça estrutural, e as cavidades deverão ser bloqueadas com argamassa forte e compacta. Para estruturas aparentes e não estanques estes tirantes poderão ser isolados através de bainhas plásticas, encabeçadas por dispositivos de apoio, de plástico semiflexível, de formato troncocônico.

Após a desforma, estes dispositivos de plásticos serão removidos e as cavidades preenchidas com argamassa forte e compacta.

DESFORMA

Deverá ser feita no mais curto prazo possível, visando-se um andamento regular da cura, mas sempre com a autorização da FISCALIZAÇÃO.

A retirada das formas só poderá ser feita quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis, tendo em vista o valor do módulo de

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

deformação do concreto (EC) e a maior probabilidade de grande aumento da deformação lenta, quando o concreto é solicitado com pouca idade.

Cuidados especiais deverão ser tomados no sentido de não ser danificado o concreto no ato da remoção. Os danos, caso houver, serão reparados à custa da CONTRATADA.

Para a remoção das formas, deverão ser observados os seguintes prazos mínimos, garantida a cura superficial do concreto:

- Formas para fundações: 24 horas (1 dia);
- Formas laterais de vigas, paredes, colunas ou pilares: 72 horas (3 dias).

A CONTRATADA deverá estabelecer juntamente com a FISCALIZAÇÃO o prazo de desforma, resguardados os prazos mínimos estabelecidos acima.

Nos serviços de desforma, deverão ser evitados impactos ou choques sobre a estrutura e deverão ser evitados contatos de ferramentas metálicas sobre a superfície aparente do concreto. Durante as operações de desforma, deverão ser cuidadosamente removidas da estrutura quaisquer rebarbas de concreto formadas nas juntas das formas e removidas todas as pontas de arame ou tirantes de amarração.

Os decimbramentos deverão obedecer a um plano previamente estabelecido de modo a atender aos prazos mínimos necessários, determinados pela ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas, e adequadas às condições de introdução de esforços nas estruturas advindas de seu peso próprio.

4.2.4.1.4 IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS (ITEM 2.4.1.10 DO ORÇAMENTO).

A impermeabilização deverá ser feita logo após a retirada das caixarias. A impermeabilização será responsável por proteger tanto a fundação quanto a alvenaria e seus revestimentos da umidade e infiltrações.

A impermeabilização da viga baldrame será executada em dias secos, com tinta betuminosa (asfáltica) impermeabilizante, em duas demãos, sendo uma demão para penetração e uma demão para complementação, aplicadas com broxa sobre toda a extensão das faces superiores e laterais, completamente secas e

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

limpas. A segunda demão deverá ser aplicada após a secagem completa da primeira demão, com período indicado na recomendação do fabricante. Seguir NBR 9575/2003 Impermeabilização - Seleção e projeto.

NOTA:
Deverá impermeabilizar as vigas baldrames e as paredes que fazem divisa com a Elevatória Vera Cruz.

Não deverá impermeabilizar a região dos pilares.

4.2.4.1.5 APLICAÇÃO DE LONA PLÁSTICA PARA EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO (ITEM 2.4.1.11 DO ORÇAMENTO).

A aplicação dessa lona serve para dar uma soltura do contato piso-terreno, e impermeabilizando do contrapiso. Pode ser fabricada de materiais recicláveis, desde que sejam de qualidade.

De maneira simplificada, pode ser executada na sequência: compactação do solo; distribuição de uma camada fina de brita ou areia de granulação média; cobertura do solo com a lona plástica; aplicação da malha metálica; mistura de aditivos impermeabilizantes na argamassa; lançamento do concreto sobre a estrutura/piso.

NOTA:
Está sendo previsto o fornecimento e aplicação de lona plástica para execução da laje de piso da elevatória e do muro de contenção no entorno da elevatória, conforme projeto estrutural.

4.2.4.1.6 LAJE PRE-MOLDADA P/FORRO, SOBRECARGA 100KG/M2, C/ CAPA DE 3CM E FCK DE 20MPA, VÃO ATÉ 6,20M (INCLUSIVE ESCORAMENTO E LANÇAMENTO DO CONCRETO) (ITEM 2.4.1.12 DO ORÇAMENTO).

Para cotas de instalação de laje de forro e respectivas vigas, verificar o projeto arquitetônico - 19-AG.RD-520

Este item contempla o material e a mão de obra especializada para fornecimento e execução da laje de cobertura da Elevatória.

<u>ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS:</u>

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

- Laje pré-moldada composta por vigota treliçada e lajota de cerâmica em bloco de (CxLxH) 30 x 20 x 7 cm para suportar carga de até 100 kgf/m².
- Fabricação de escoras em madeira serrada tipo pontalete - contém o pontalete e demais dispositivos de travamento e acoplagem para auxiliar na montagem.
- Tábua de madeira não aparelhada, 2ª qualidade, com e = 2,5cm e largura de 30,0cm.
- Prego de aço polido com cabeça dupla 18x27 para fixação das tábuas que comporão o escoramento.
- Concretagem de lajes, fck=20 MPa, preparado em betoneira e lançamento com auxilio bomba, inclusive adensamento e acabamento.

EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS:

- Posicionar as linhas de escoras de madeira e as travessas conforme previsto em projeto; nivelar as travessas (tábuas de 20cm posicionadas em espelho) recorrendo a pequenas cunhas de madeira sob os pontaletes;
- O escoramento deve ser contraventado nas duas direções para impedir deslocamentos laterais do conjunto e, quando for o caso, a flambagem local dos pontaletes;
- Caso o projeto estrutural preveja a adoção de contraflechas, adotar escoras de maior comprimento ou calços mais altos nos apoios intermediários, obedecendo a cotas estabelecidas;
- Com o escoramento já executado, apoiar as vigotas nas extremidades, observando espaçamento e paralelismo entre elas; para tanto, utilizar as próprias lajotas (tavelas) para determinar o afastamento entre as vigotas;
- As vigotas devem manter apoio nas paredes ou vigas periféricas conforme determinadas no projeto estrutural, com avanço nunca menor do que 5cm;
- Conferir alinhamento e esquadro das vigotas; apoiar as lajotas sobre as vigotas, garantindo a justaposição para evitar vazamentos durante a concretagem;
- Lançar o concreto de forma a envolver completamente todas as tubulações embutidas na laje e atingir a espessura de 3cm.
- Realizar o acabamento com desempenadeira de modo a se obter uma superfície uniforme;

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

- Enquanto a superfície não atingir endurecimento satisfatório, executar a cura do concreto com água potável.
- Promover a retirada dos escoramentos somente quando o concreto atingir resistência suficiente para suportar as cargas, conforme NBR 14931:2004, que deve ser feita de forma progressiva, e sempre no sentido do centro para os apoios.

4.2.4.1.7 ANDAIME TIPO FACHADEIRO EQUIPADO COM ESTRADOS E GUARDA CORPO DE MADEIRA PARA SUPORTE DE CIRCULAÇÃO DE PESSOAL/MATERIAIS (INCLUSIVE CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA, MOVIMENTAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM) (ITEM 2.4.1.13 DO ORÇAMENTO).

DESCRIÇÃO:

Os trabalhos em superfícies verticais requerem dispositivos especiais que dêem mobilidade ao trabalhador, sem comprometer a segurança, e propiciem bons índices de produtividade no serviço.

O equipamento será utilizado principalmente para a realização de serviços de alvenaria e acabamentos em fachadas da Elevatória. Também deverá ser utilizado na utilizado na montagem de ferragens e formas de concreto.

A montagem dos andaimes deve atender aos requisitos de segurança da Norma Regulamentadora n°18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.

A montagem do equipamento é simples e rápida, porém, na hora de erguer a estrutura, deve-se tomar alguns cuidados, como por exemplo, ter atenção no apoio adequado do andaime ao solo e à fixação correta do equipamento na edificação. Só é possível dar sequência à elevação da torre caso os módulos da primeira plataforma de trabalho estejam nivelados. Por isso, deve-se montar os quadros que servirão de base para que, então, o nível de todos os eixos do andaime seja medido.

A estrutura do Andaime Fachadeiro deve ser presa na fachada por meio de cabos de aço. Eles podem ser amarrados nos próprios pilares da estrutura ou em elementos próprios para fixação caso o prédio esteja em fase de construção. O

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

equipamento precisa dispor de proteção com tela de arame galvanizado ou material de resistência e durabilidade, desde a primeira plataforma até pelo menos 2m acima da última. Recomenda-se ainda que as telas sejam ancoradas nas estruturas do edifício, para que a incidência de ventos não comprometa a estabilidade do andaime.

O andaime jamais deve receber cargas superiores às especificadas pelo fabricante, que vem descrito no próprio equipamento. A carga deve ser distribuída de modo uniforme e limitada pela resistência da forração da plataforma de trabalho. Além disso, a movimentação vertical de componentes e acessórios para a montagem ou desmontagem do andaime deve ser feita por meio de cordas ou por sistema próprio de içamento. O acesso às plataformas de trabalho deve ser feito por meio de escadas incorporadas à estrutura do andaime. É imprescindível que qualquer trabalho realizado pelos operários nos andaimes seja feito com equipamentos de proteção individual.

RECOMENDAÇÕES:

- As peças e montagem dos andaimes deverão estar em conformidade com padrão NR18 do código da construção civil, devendo ser dimensionados e construídos de modo a suportar, com segurança, as cargas de trabalho a que estarão sujeitos. Deverão ser utilizadas braçadeiras que resistam a no mínimo 700 Kg de escorregamento.
- O piso de trabalho dos andaimes deve ter forração completa, antiderrapante, ser nivelado e fixado de modo seguro e resistente. Os andaimes devem dispor de sistema guarda-corpo e rodapé, inclusive nas cabeceiras, em todo o perímetro.
- Uso de mão-de-obra habilitada. Uso obrigatório de Equipamento de Proteção Individual (EPI).

PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO:

- Com dois painéis e uma diagonal, inicia-se a montagem. Efetuada a primeira montagem são colocados o terceiro e quarto painéis. Nesta ordem continua-se a montagem, até a altura desejada.
- Montar uma diagonal a cada 3m. Inverter sua posição, montando em X, para travar o sistema.
- Os montantes dos andaimes devem ser apoiados em sapatas sobre base sólida capaz de resistir aos esforços solicitantes e às cargas transmitidas.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

- A estrutura dos andaimes deve ser fixada à construção por meio de amarração e entroncamento, de modo a resistir aos esforços a que estará sujeita.
- Devem ser tomadas precauções especiais, quando da montagem, desmontagem e movimentação de andaimes próximos às redes elétricas.

4.2.4.2 MURO DE CONTENÇÃO (ITEM 2.4.1.14 DO ORÇAMENTO).

4.2.4.2.1 ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X29 CM (ESPESSURA 14 CM), FBK = 4,5 MPA, UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO (ITEM 2.4.1.14.1 DO ORÇAMENTO).

Todas as alvenarias deverão obedecer às dimensões, alinhamentos, espessuras e demais detalhes constantes do projeto.

As espessuras das paredes deverão ser sempre obtidas pelas dimensões dos blocos e não será permitido o corte das peças para obtenção das espessuras requeridas.

O levantamento dos panos de alvenaria só poderá ser iniciado após estarem conferidos e aprovados estes parâmetros de locação.

Para paredes que terão revestimento, as juntas horizontais e verticais não terão necessariamente a mesma espessura, mas não deverão ser superiores a 2 cm.

Nos locais onde as alvenarias estiverem unidas à estrutura de concreto, deverão ser previstas, quando da execução da estrutura, contas de ferro ancorado no concreto, convenientemente espaçado, com comprimento mínimo de 50 cm, para fixação desta interligação.

Somente para paredes com posterior revestimento, será necessário o encunhamento da última fiada de tijolos junto à estrutura. Este encunhamento só deverá ser completado após as argamassas de assentamento estiverem perfeitamente secas; todas as paredes do pavimento imediatamente superior estiverem concluídas.

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS:

Para execução dos serviços de alvenaria da Elevatória serão necessários os seguintes itens:

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

- Argamassa de cimento, cal e areia média, no traço 1:2:8, preparo com betoneira, conforme composição auxiliar de argamassa, e espessura média real da junta de 10 mm;
- Tela metálica eletrossoldada de malha 15x15mm, fio de 1,24mm e dimensões de 12x50cm;
- PINO DE AÇO COM FURO, HASTE=27 MM (AÇÃO DIRETA);
- Bloco vazado de concreto de 14x19x39cm para alvenaria de vedação.

4.2.4.2.2 ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM (ITEM 2.4.1.14.2 DO ORÇAMENTO).

Quando não especificado em contrário, os aços serão das classes CA-50 E CA 60, conforme prescrito NBR 7480, com escoamento definido por patamar no diagrama tensão- deformação. Não poderão ser utilizados aços de qualidade ou características diferentes das especificadas no projeto, sem a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

As partidas de aço recebidas na obra deverão ser subdivididas em lotes, que serão marcados através de etiquetas de identificação, nas quais deverão constar os seguintes dados:

- Número do Lote;
- Tipo de Aço e Bitola;
- Data da Entrada;
- Número da Nota Fiscal do Fornecedor;
- Procedência de Fabricação;
- Identificação da Amostra retirada para ensaios de qualidade.

Todo o aço deverá ser estocado em local apropriado e protegido contra intempéries, a estocagem adequada do aço é fundamental para a manutenção de sua qualidade; assim, este deve ser colocado em local abrigado das intempéries, sobre estrados a 75 mm (no mínimo) do piso, ou a 300 mm (no mínimo) do terreno natural. O solo subjacente deve ser firme, com leve declividade e recoberto com camada de brita. Devem ser rejeitados os aços que se apresentarem em processo de corrosão, com redução na seção efetiva de sua área maior do que 10%.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

O armazenamento deve ser feito separadamente para cada bitola. Devem também ser tomados cuidados para não torcer as barras, evitando-se a formação de dobras e o emaranhamento nos feixes recebidos.

No preparo das armaduras, as barras de aço deverão ser previamente retificadas por processos manuais e mecânicos, quando então serão vistoriados quanto às suas características aparentes, como sejam, desbitolagem, rebarbas de aço, ou quaisquer outros defeitos aparentemente visíveis.

O corte e o dobramento das armaduras deverão ser executados a frio, com equipamentos apropriados e de acordo com os detalhes do projeto. Não será permitido o uso do corte oxi- acetilênico e nem o aquecimento das barras para facilidades de dobragem. Não será permitido nenhum processo de emenda soldada para as barras de aço.

As armaduras deverão ser transportadas para os locais de aplicação, já convenientemente preparadas e identificadas. A armadura, antes de ser colocada em sua posição definitiva, será totalmente limpa, ficando isenta de terra, graxa, tinta, carepa ou substâncias estranhas que possam reduzir a aderência, e será mantida limpa até que esteja completamente embutida no concreto.

O posicionamento das armaduras nas peças estruturais será feito rigorosamente de acordo com as posições e espaçamentos indicados nos projetos.

Os recobrimentos das armaduras deverão ser assegurados pela utilização de um número adequado de espaçadores ou pastilhas de concreto. As pastilhas de concreto deverão ser fabricadas com o mesmo tipo de concreto a ser utilizado na estrutura, e deverão conter dispositivos adequados que permitam a sua fixação nas armaduras. As espessuras de recobrimento deverão ser rigorosamente obedecidas, de acordo com as indicações dos projetos.

As armaduras de espera ou ancoragem deverão ser sempre protegidas, para evitar que sejam dobradas ou danificadas. Na sequência construtiva, antes da retomada dos serviços de concretagem, estas armaduras deverão estar perfeitamente limpas e intactas.

Depois de montadas e posicionadas nas formas, as armaduras não deverão sofrer quaisquer danos ou deslocamentos, ocasionados pelos equipamentos de concretagem, ou sofrer ação direta dos vibradores. As emendas das armaduras

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

só poderão ser executadas de acordo com os procedimentos indicados nos projetos.

Não será permitida a colocação de armadura de aço em concreto fresco, bem como o reposicionamento das barras quando o concreto estiver no processo de endurecimento.

4.2.4.2.3 CONCRETO FCK = 20MPA, TRAÇO 1:2,7:3 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) – PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L (ITEM 2.4.1.14.3 DO ORÇAMENTO).

O concreto a ser empregado será confeccionado na obra, preparado em betoneiras, com apurado controle tecnológico. O transporte será feito por meio do intermédio de carriolas e o lançamento serão em camadas de maneira que ocorra seu adensamento, sendo inaceitável o uso de pancadas nas formas. Seguir NBR 6118. A aplicação do concreto em qualquer elemento estrutural somente será admitida após a conferência criteriosa da correta disposição e dimensões de formas e armaduras.

A qualidade da execução é de responsabilidade da CONTRATADA e consequentemente do seu responsável técnico, a dosagem do concreto com o uso de padiolas e ou latas de 18 litros, deve seguir um controle rigoroso para se atingir o fck estabelecido pelo projeto estrutural e planilha orçamentária.

<u>ITENS E SUAS CARACTERISTICAS:</u>

- Cimento Portland composto CP II-32.
- Areia média – areia média úmida, com coeficiente de inchamento de 1,30, pronta para o uso. Caso seja necessário peneiramento, utilizar composição correspondente.
- Brita 1 – agregado graúdo com dimensão granulométrica entre 9,5 e 19 mm e que atenda à norma ABNT NBR 7211
- Betoneira: capacidade nominal 400 l, capacidade de mistura 280 l, motor elétrico trifásico, potência de 2 CV, sem carregador.

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

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

- Lançar parte da água e todo agregado na betoneira, colocando-a em movimento;
- Lançar o cimento conforme dosagem indicada;
- Após algumas voltas da betoneira, lançar o restante da água;
- Respeitar o tempo mínimo de mistura indicado pela normalização técnica e/ou pelo fabricante do equipamento, permitindo a mistura homogênea de todos os materiais.

NOTA:

Item previsto para concretagem internas dos blocos de concreto do muro de contenção.

O traço apresentado é apenas indicativo. Para que seja atingida a resistência característica de 20 MPa aos 28 dias de idade deve ser efetuado estudo de dosagem, sendo o traço ajustado em função da natureza dos materiais efetivamente disponíveis na região da obra.

4.2.4.2.4 LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS (ITEM 2.4.1.14.4 DO ORÇAMENTO).

Dependendo da agressividade do terreno ou da presença de água com substâncias agressivas, será escolhido o cimento adequado para a fabricação do concreto, assim como a sua dosificação e permeabilidade.

Fornecimento de concreto, fck=20 MPA classe de agressividade ambiental e tipo de ambiente urbano, brita, consistência dosado em central, e concretagem com grua para formação de pilares. Incluindo parte proporcional de compactação e cura do concreto. Volume teórico, segundo documentação gráfica de Projeto. - Serão suspensos os trabalhos de concretagem quando chova com intensidade, neve, exista vento excessivo, uma temperatura ambiente superior a 40°C ou se preveja que dentro das 48 horas seguintes possa descer a temperatura ambiente abaixo dos 0°C.

Deverá dispor-se na obra de uma série de meios, em previsão de que se produzam alterações bruscas das condições ambientais durante a concretagem ou posterior período de pega, não podendo começar a

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

concretagem dos diferentes elementos sem a autorização por escrito do diretor de fiscalização de obra.

Concretagem e compactação do concreto. Cura do concreto.

O conjunto será monolítico e transmitirá corretamente as cargas ao terreno.

ABNT NBR 12655. Concreto de cimento Portland. Preparo, controle e recebimento. Procedimento.

ABNT NBR 7212. Execução de concreto dosado em central. Procedimento.

ABNT NBR 6122. Projeto e execução de fundações.

ABNT NBR 14931. Execução de estruturas de concreto. Procedimento.

4.2.4.2.5 EXECUÇÃO DE DRENO FRANCÊS COM BRITA NUM 2 E TUBO DE PVC CORRUGADO FLEXIVEL PERFURADO - DN 100 (ITEM 2.4.1.14.5 DO ORÇAMENTO).

Em todo o muro será feita a drenagem aplicado um dreno com brita número 2. O dimensionamento será conforme projeto, sua execução se dará após a confecção do muro. Sua importância é de crucial necessidade, pois a drenagem irá retirar do solo a umidade que venha a prejudicar o muro, fazendo que a água seja conduzida até brita e consequentemente os tubos de drenagem.

4.2.4.2.6 LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES, SOBRE SOLO OU RADIERS, ESPESSURA DE 5 CM (ITEM 2.4.1.14.6 DO ORÇAMENTO).

O concreto magro é uma camada de concreto fraco, de resistência baixa com pouco cimento, muito agregado e pouca água, apresentando-se de forma farofada.

Sua função é regularizar a base da vala tornando-a nivelada, ocupando toda a área que receberá a estrutura de uma fundação. O concreto magro é utilizado em fundações do tipo sapata corrida, vigas baldrames, etc.

Conferido o nível no fundo da vala, cravam-se piquetes ao longo da mesma com altura de 5 cm e espaçamento máximo de 2 m (comprimento da régua em média).

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

A altura que devemos cravar os piquetes, é igual à distância entre a linha de nível ao fundo da vala menos 5 cm, ou seja, se a distância for de 52 cm, o piquete será cravado até 47 cm.

Prepara-se o concreto magro no traço 1:5:5 de cimento, areia e brita e lança-se nas valas até a altura dos piquetes. Espalha-se o concreto com a colher de pedreiro e nivela com a régua de alumínio sarrafeando na altura do piquete.

Com um soquete, apiloa-se (soca-se) o concreto para que a camada se torne firme ao chão da vala.

4.2.4.2.7 APLICAÇÃO DE LONA PLÁSTICA PARA EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO (ITEM 2.4.1.14.7 DO ORÇAMENTO).

A aplicação dessa lona serve para dar uma soltura do contato piso-terreno, e impermeabilizando do contrapiso. Pode ser fabricada de materiais recicláveis, desde que sejam de qualidade.

De maneira simplificada, pode ser executada na sequência: compactação do solo; distribuição de uma camada fina de brita ou areia de granulação média; cobertura do solo com a lona plástica; aplicação da malha metálica; mistura de aditivos impermeabilizantes na argamassa; lançamento do concreto sobre a estrutura/piso.

NOTA:
Está sendo previsto o fornecimento e aplicação de lona plástica para execução da laje de piso da elevatória e do muro de contenção no entorno da elevatória, conforme projeto estrutural.

4.2.4.3 CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2 – EEAT – VERA CRUZ (ITEM 2.4.2 DO ORÇAMENTO).

4.2.4.3.1 CONCRETO FCK 30 MPA USINADO – FORNECIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO / LANÇAMENTO E ADENSAMENTO (ITEM 2.4.2.1 DO ORÇAMENTO).

O concreto a ser empregado será confeccionado na obra, preparado em betoneiras, com apurado controle tecnológico. O transporte será feito por meio do intermédio de carriolas e o lançamento será em camadas de maneira que ocorra seu adensamento, sendo inaceitável o uso de pancadas nas formas. Seguir NBR 6118. A aplicação do concreto em qualquer elemento estrutural

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

somente será admitida após a conferência criteriosa da correta disposição e dimensões de formas e armaduras.

A qualidade da execução é de responsabilidade da CONTRATADA e consequentemente do seu responsável técnico, a dosagem do concreto com o uso de padiolas e ou latas de 18 litros, deve seguir um controle rigoroso para se atingir o fck estabelecido pelo projeto estrutural e planilha orçamentária.

ITENS E SUAS CARACTERISTICAS:

- Cimento Portland composto CP II-32.
- Areia média – areia média úmida, com coeficiente de inchamento de 1,30, pronta para o uso. Caso seja necessário peneiramento, utilizar composição correspondente.
- Brita 1 – agregado graúdo com dimensão granulométrica entre 9,5 e 19 mm e que atenda à norma ABNT NBR 7211
- Betoneira: capacidade nominal 400 l, capacidade de mistura 280 l, motor elétrico trifásico, potência de 2 CV, sem carregador.

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

- Lançar parte da água e todo agregado na betoneira, colocando-a em movimento;
- Lançar o cimento conforme dosagem indicada;
- Após algumas voltas da betoneira, lançar o restante da água;
- Respeitar o tempo mínimo de mistura indicado pela normalização técnica e/ou pelo fabricante do equipamento, permitindo a mistura homogênea de todos os materiais.

NOTA:

Item previsto para concretagem internas dos blocos de concreto do muro de contenção.

O traço apresentado é apenas indicativo. Para que seja atingida a resistência característica de 30 MPa aos 28 dias de idade deve ser efetuado estudo de

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

dosagem, sendo o traço ajustado em função da natureza dos materiais efetivamente disponíveis na região da obra.

4.2.4.3.2 ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM – MONTAGEM (ITEM 2.4.2.2 DO ORÇAMENTO).

Quando não especificado em contrário, os aços serão das classes CA-50 E CA 60, conforme prescrito NBR 7480, com escoamento definido por patamar no diagrama tensão- deformação. Não poderão ser utilizados aços de qualidade ou características diferentes das especificadas no projeto, sem a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

As partidas de aço recebidas na obra deverão ser subdivididas em lotes, que serão marcados através de etiquetas de identificação, nas quais deverão constar os seguintes dados:

- Número do Lote;
- Tipo de Aço e Bitola;
- Data da Entrada;
- Número da Nota Fiscal do Fornecedor;
- Procedência de Fabricação;
- Identificação da Amostra retirada para ensaios de qualidade.

Todo o aço deverá ser estocado em local apropriado e protegido contra intempéries, a estocagem adequada do aço é fundamental para a manutenção de sua qualidade; assim, este deve ser colocado em local abrigado das intempéries, sobre estrados a 75 mm (no mínimo) do piso, ou a 300 mm (no mínimo) do terreno natural. O solo subjacente deve ser firme, com leve declividade e recoberto com camada de brita. Devem ser rejeitados os aços que se apresentarem em processo de corrosão, com redução na seção efetiva de sua área maior do que 10%.

O armazenamento deve ser feito separadamente para cada bitola. Devem também ser tomados cuidados para não torcer as barras, evitando-se a formação de dobras e o emaranhamento nos feixes recebidos.

No preparo das armaduras, as barras de aço deverão ser previamente retificadas por processos manuais e mecânicos, quando então serão vistoriados quanto às

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

suas características aparentes, como sejam, desbitolagem, rebarbas de aço, ou quaisquer outros defeitos aparentemente visíveis.

O corte e o dobramento das armaduras deverão ser executados a frio, com equipamentos apropriados e de acordo com os detalhes do projeto. Não será permitido o uso do corte oxi- acetilênico e nem o aquecimento das barras para facilidades de dobragem. Não será permitido nenhum processo de emenda soldada para as barras de aço.

As armaduras deverão ser transportadas para os locais de aplicação, já convenientemente preparadas e identificadas. A armadura, antes de ser colocada em sua posição definitiva, será totalmente limpa, ficando isenta de terra, graxa, tinta, carepa ou substâncias estranhas que possam reduzir a aderência, e será mantida limpa até que esteja completamente embutida no concreto.

O posicionamento das armaduras nas peças estruturais será feito rigorosamente de acordo com as posições e espaçamentos indicados nos projetos.

Os recobrimentos das armaduras deverão ser assegurados pela utilização de um número adequado de espaçadores ou pastilhas de concreto. As pastilhas de concreto deverão ser fabricadas com o mesmo tipo de concreto a ser utilizado na estrutura, e deverão conter dispositivos adequados que permitam a sua fixação nas armaduras. As espessuras de recobrimento deverão ser rigorosamente obedecidas, de acordo com as indicações dos projetos.

As armaduras de espera ou ancoragem deverão ser sempre protegidas, para evitar que sejam dobradas ou danificadas. Na sequência construtiva, antes da retomada dos serviços de concretagem, estas armaduras deverão estar perfeitamente limpas e intactas.

Depois de montadas e posicionadas nas formas, as armaduras não deverão sofrer quaisquer danos ou deslocamentos, ocasionados pelos equipamentos de concretagem, ou sofrer ação direta dos vibradores. As emendas das armaduras só poderão ser executadas de acordo com os procedimentos indicados nos projetos.

Não será permitida a colocação de armadura de aço em concreto fresco, bem como o reposicionamento das barras quando o concreto estiver no processo de endurecimento.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

4.2.4.3.3 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FORMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES (ITEM 2.4.2.3 DO ORÇAMENTO).

O tipo, formato, dimensão qualidade e resistência de todos os materiais utilizados para as formas serão de responsabilidade da CONTRATADA.

As espessuras dos painéis deverão ser adequadas às dimensões das peças estruturais com dimensões de 14mm para execução das formas de fundação, pilares, vigas e estruturas diversas. Os painéis deverão ser resistentes aos esforços solicitantes dos trabalhos de concretagem, propiciando concreto com superfície especular.

Os painéis deverão ser dispostos de modo a formarem juntas corridas nas direções horizontais e verticais. As juntas formadas pela justa posição dos painéis, num plano ou em ângulo, deverão ser perfeitamente estanques. Qualquer vedação considerada necessária será feita com materiais aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Os painéis de forma poderão ser várias vezes reaproveitados, desde que não apresentem defeitos em suas superfícies e o revestimento impermeabilizante não esteja danificado.

Formas que não mais apresentarem linhas e greides exatos e estanqueidade à argamassa, ou que estejam empenadas, ou de outra forma danificadas ou inadequadas, deverão ser reparadas antes de serem novamente utilizadas. Quando, na opinião da FISCALIZAÇÃO, as formas não mais apresentarem as tolerâncias, acabamento ou aparência aqui especificados, ou forem consideradas inadequadas, a CONTRATADA deverá removê-las do local da obra e substituí-las por formas aceitáveis. Podendo também ser exigido reforço especial nos painéis. As formas, para estruturas de concreto que terão superfícies aparentes, ou em contato com esgoto, ou passíveis de virem a ter contato com esgoto deverão ser executadas em painéis de madeiras compensadas, revestidas de filme plástico.

As formas de superfícies curvas deverão ser executadas de modo a atenderem precisamente às curvaturas exigidas. Em peças curvas de pequeno raio as formas poderão ser construídas com réguas laminadas, justapostas de tal forma que sejam uniformes, sem ressalto de juntas e estanques.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

Antes da colocação das ferragens, as formas deverão se apresentar perfeitamente acabadas e limpas.

Se as formas forem tratadas internamente com pintura de produtos desmoldantes, a sua limpeza só poderá ser efetuada por ação de ar comprimido, não podendo ser utilizada água para lavagem.

As formas deverão sobrepor-se ao concreto endurecido da camada anterior pelo menos em 10 centímetros e serão fortemente apertados contra o mesmo, de maneira que, ao ser lançado o concreto, as formas não cedam e não permitam desvios ou perdas de argamassa nas juntas de construção. Onde necessário, serão feitas janelas nas formas para facilitar a inspeção, limpeza e adensamento do concreto. Todas as aberturas temporárias feitas nas formas, por motivos construtivos, estarão sujeitas à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Antes que o concreto seja lançado, as superfícies das formas serão lubrificadas com um tipo de óleo que impeça efetivamente a aderência do concreto às formas e não manche as superfícies de concreto, devendo ser previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Deverá ser retirado todo o excesso de óleo nas superfícies das formas, ressaltando que toda armadura de aço ou outras superfícies que necessitem de aderência ao concreto, serão mantidas isentas de óleo. Por ocasião do lançamento do concreto as formas estarão isentas de incrustações de argamassa ou outros materiais estranhos.

Todas as formas de madeira deverão ser molhadas até a saturação. Para o escoamento da água em excesso, quanto aos furos nas formas deverão ser vedados antes do lançamento do concreto

TRAVAMENTO DOS PAINÉIS

Todos os materiais necessários aos reforços e travamentos dos painéis, que sejam de madeira ou metálicos, deverão ser convenientemente dimensionados e posicionados, de tal forma a garantir a perfeita estabilidade dos painéis.

Nas peças esbeltas, para que sejam garantidos os alinhamentos e paralelismo nos painéis das formas, poderão ser utilizados tirantes metálicos passantes que se fixarão externamente nas peças de travamento.

Para estruturas destinadas a depósitos de líquidos, estes tirantes deverão ser solidários à estrutura, não podendo ser isolados do maciço de concreto. Após a

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

retirada das formas, estes tirantes serão cortados com talhadeira, a uma distância de 5 cm para dentro da superfície, em ambos os lados da peça estrutural, e as cavidades deverão ser bloqueadas com argamassa forte e compacta. Para estruturas aparentes e não estanques estes tirantes poderão ser isolados através de bainhas plásticas, encabeçadas por dispositivos de apoio, de plástico semiflexível, de formato troncocônico.

Após a desforma, estes dispositivos de plásticos serão removidos e as cavidades preenchidas com argamassa forte e compacta.

DESFORMA

Deverá ser feita no mais curto prazo possível, visando-se um andamento regular da cura, mas sempre com a autorização da FISCALIZAÇÃO.

A retirada das formas só poderá ser feita quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis, tendo em vista o valor do módulo de deformação do concreto (EC) e a maior probabilidade de grande aumento da deformação lenta, quando o concreto é solicitado com pouca idade.

Cuidados especiais deverão ser tomados no sentido de não ser danificado o concreto no ato da remoção. Os danos, caso houverem, serão reparados à custa da CONTRATADA.

Para a remoção das formas, deverão ser observados os seguintes prazos mínimos, garantida a cura superficial do concreto:

- Formas para fundações: 24 horas (1 dia);
- Formas laterais de vigas, paredes, colunas ou pilares: 72 horas (3 dias).

A CONTRATADA deverá estabelecer juntamente com a FISCALIZAÇÃO o prazo de desforma, resguardados os prazos mínimos estabelecidos acima.

Nos serviços de desforma, deverão ser evitados impactos ou choques sobre a estrutura e deverão ser evitados contatos de ferramentas metálicas sobre a superfície aparente do concreto. Durante as operações de desforma, deverão ser cuidadosamente removidas da estrutura quaisquer rebarbas de concreto formadas nas juntas das formas e removidas todas as pontas de arame ou tirantes de amarração.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

Os decimbramentos deverão obedecer a um plano previamente estabelecido de modo a atender aos prazos mínimos necessários, determinados pela ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas, e adequadas às condições de introdução de esforços nas estruturas advindas de seu peso próprio.

4.2.4.3.4 PISO CIMENTADO, TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA), ACABAMENTO LISO, ESPESSURA 3,0 CM, PREPARO MECÂNICO DA ARGAMASSA (ITEM 2.4.2.4 DO ORÇAMENTO).

Item previsto para recompor o passeio.

Sobre a camada granular devidamente nivelada e regularizada, montam-se as formas que servem para conter e dar forma ao concreto a ser lançado, coloca-se lona plástica e, sobre ela, são colocadas as telas de armadura;

Finalizada a etapa anterior é feito o lançamento, espalhamento, sarrafeamento e desempeno do concreto;

Para aumentar a rugosidade do pavimento, fazer uma textura superficial por meio de vassouras, aplicadas transversalmente ao eixo da pista com o concreto ainda fresco.

Por último, são feitas as juntas de dilatação.

4.2.4.4 ESTRUTURA PARA POÇO SECO (ITEM 2.4.3 DO ORÇAMENTO).

4.2.4.4.1 POÇO SECO PARA DESCARGAS (ITEM 2.4.3.1 DO ORÇAMENTO).

Foi previsto em projeto um poço seco para auxiliar na descarga da Elevatória Vera Cruz.

4.2.5 ALVENARIA E REVESTIMENTOS (ITEM 2.5 DO ORÇAMENTO).

4.2.5.1 EEAT – VERA CRUZ (ITEM 2.5.1 DO ORÇAMENTO).

4.2.5.1.1 ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO APARENTE DE 14X19X39 CM (ESPESSURA 14 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA (ITEM 2.5.1.1 DO ORÇAMENTO).

Todas as alvenarias deverão obedecer às dimensões, alinhamentos, espessuras e demais detalhes constantes do projeto.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

Demarcação da alvenaria: materialização dos eixos de referência, demarcação das faces das paredes a partir dos eixos ortogonais e execução da primeira fiada;

Elevação da alvenaria: assentamento dos componentes com a utilização de argamassa aplicada com colher de pedreiro.

4.2.5.1.2 CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L (ITEM 2.5.1.2 DO ORÇAMENTO).

Este item contempla o material e a mão de obra especializada para aplicação de chapisco e emboço nas paredes internas e externas dos muros de fechamento dos reservatórios.

NOTA:
A CONTRATADA deverá submeter aprovação da FISCALIZAÇÃO de uma programação de execução dos serviços de execução dos muros.

Para execução dos serviços de chapisco e emboço massa única serão necessários os seguintes itens:

- (Chapisco) – Argamassa para chapisco convencional – argamassa preparada em obra misturando-se cimento e areia e traço 1:3, com preparo em betoneira 400 l.

Para a correta execução dos serviços para a recomposição do muro deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- Umedecer a base para evitar ressecamento da argamassa;
- Com a argamassa preparada conforme especificado pelo projetista, aplicar com colher de pedreiro vigorosamente, formando uma camada uniforme de espessura de 3 a 5 mm.

4.2.5.1.3 EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM (ITEM 2.5.1.3 DO ORÇAMENTO).

Para execução dos serviços de chapisco e emboço massa única serão necessários os seguintes itens:

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

- (Chapisco) – Argamassa para chapisco convencional – argamassa preparada em obra misturando-se cimento e areia e traço 1:3, com preparo em betoneira 400 l.
- (Emboço/Massa única) – Argamassa traço 1:2:8 (cimento, cal e areia média) para emboço/massa única e preparo mecânico com betoneira de 400 litros.

Para a correta execução dos serviços para a recomposição do muro deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- Aplicar a argamassa com colher de pedreiro.
- Com régua, comprimir e alisar a camada de argamassa. Retirar o excesso.
- Acabamento superficial: sarrafeamento e posterior desempeno.
- Detalhes construtivos como juntas, frisos, quinas, cantos, peitoris, pingadeiras e reforços: realizados antes, durante ou logo após a Execução do revestimento.

4.2.5.1.4 APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS (ITEM 2.5.1.4 DO ORÇAMENTO).

Este item contempla o material e a mão de obra especializada para aplicação de <u>uma</u> demão de selador acrílico como fundo preparador nas paredes internas e externas dos muros de fechamento dos reservatórios.

NOTA:
A CONTRATADA deverá submeter aprovação da FISCALIZAÇÃO de uma programação de execução dos serviços de execução dos muros.

<u>ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS:</u>

Para execução dos serviços de aplicação de fundo selador nas paredes, será necessário o seguinte item:

- Selador acrílico paredes internas/externas – resina à base de dispersão aquosa de copolímero estireno acrílico utilizado para uniformizar a absorção e selar as superfícies como alvenaria, reboco, concreto e gesso.

<u>EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS:</u>

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

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

- Observar a superfície: deve estar limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou mofo antes de qualquer aplicação;
- Diluir o selador em água potável, conforme fabricante;
- Aplicar uma ou duas demãos de fundo selador com rolo de lã.

4.2.5.1.5 APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA TEXTURIZADA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS, UMA COR (ITEM 2.5.1.5 DO ORÇAMENTO).

Este item contempla o material e a mão de obra especializada para aplicação de duas demãos de pintura acrílica Premium cor branco fosco nas paredes internas e externas dos muros de fechamento, ficando a critério da CONTRATANTE a alteração de cores e local de aplicação dos serviços, caso seja necessário.

NOTA:
A CONTRATADA deverá submeter aprovação da FISCALIZAÇÃO de uma programação de execução dos serviços de execução dos muros.

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS:

Para execução dos serviços de pintura das paredes, será necessário o seguinte item:

- Tinta acrílica premium, cor branco fosco – tinta à base de dispersão aquosa de copolímero estireno acrílico, fosca, linha Premium.

EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS:

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

- Aplicar duas demãos de tinta com rolo ou trincha. Respeitar o intervalo de tempo entre as duas aplicações.
- Diluir a tinta em água potável, conforme fabricante;
- Aplicar a primeira demão como seladora na superfície;
- A segunda mão em diante deverá ser aplicada pura, sendo que, entre uma demão e outra deverão ser observados intervalos mínimos de 6 horas;

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES:

- As tintas deverão ser rigorosamente agitadas dentro das latas e periodicamente revolvidas antes de usadas, evitando-se dessa forma a sedimentação dos pigmentos e componentes mais densos.
- Ferragens, vidros, acessórios, luminárias, dutos diversos etc., já colocados, precisam ser removidos antes da pintura e recolocados no final, ou então adequadamente protegidos contra danos e manchas de tinta.
- Deverão ser evitados escorrimentos ou respingos de tinta nas superfícies não destinadas à pintura. Quando aconselhável, essas partes deverão ser protegidas com papel, fita-crepe ou qualquer outro processo adequado.
- Os respingos que não puderem ser evitados terão de ser removidos com o emprego de solventes adequados, enquanto a tinta estiver fresca.
- Observar a superfície: deve estar limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou bolor antes de qualquer aplicação;
- Para fins de cálculos de consumos, adotaram-se as tintas classificadas como Premium, uma vez que, devido ao seu poder de cobertura e necessidade de um número menor de demãos, torna mais econômico o serviço de pintura que as demais. Sendo assim, esse nível de desempenho não se aplica para as tintas econômica e Standard.

4.2.5.1.6 PINTURA ACRÍLICA EM PISO CIMENTADO DUAS DEMÃOS (ITEM 2.5.1.6 DO ORÇAMENTO).

Este item contempla o material e a mão de obra especializada para aplicação de duas demãos de pintura acrílica em piso na área do piso e passeio da elevatória.

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS:

Para execução dos serviços de pintura, será necessário o seguinte item:

- Tinta acrílica premium para piso na cor concreto.

EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS:

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

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

- Aplicar duas demãos de tinta com rolo ou trincha. Respeitar o intervalo de tempo entre as duas aplicações.
- Diluir a tinta em água potável, conforme fabricante;
- Aplicar a primeira demão como seladora na superfície;
- A segunda mão em diante deverá ser aplicada pura, sendo que, entre uma demão e outra deverão ser observados intervalos mínimos de 6 horas;

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES:

- As tintas deverão ser rigorosamente agitadas dentro das latas e periodicamente revolvidas antes de usadas, evitando-se dessa forma a sedimentação dos pigmentos e componentes mais densos.
- Deverão ser evitados escorrimentos ou respingos de tinta nas superfícies não destinadas à pintura. Quando aconselhável, essas partes deverão ser protegidas com papel, fita-crepe ou qualquer outro processo adequado.
- Os respingos que não puderem ser evitados terão de ser removidos com o emprego de solventes adequados, enquanto a tinta estiver fresca.
- Observar a superfície: deve estar limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou bolor antes de qualquer aplicação;
- Para fins de cálculos de consumos, adotaram-se as tintas classificadas como Premium, uma vez que, devido ao seu poder de cobertura e necessidade de um número menor de demãos, torna mais econômico o serviço de pintura que as demais. Sendo assim, esse nível de desempenho não se aplica para as tintas econômica e Standard.

4.2.5.1.7 IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS (ITEM 2.5.1.7 DO ORÇAMENTO).

A impermeabilização será responsável por proteger a alvenaria e seus revestimentos da umidade e infiltrações.

De acordo com o projeto estrutural, será impermeabilizada apenas a caixa de drenagem.

A impermeabilização da caixa de drenagem será executada em dias secos, com tinta betuminosa (asfáltica) impermeabilizante, em duas demãos, sendo uma

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

demão para penetração e uma demão para complementação, aplicadas com broxa sobre toda a extensão das faces superiores e laterais, completamente secas e limpas. A segunda demão deverá ser aplicada após a secagem completa da primeira demão, com período indicado na recomendação do fabricante. Seguir NBR 9575/2003 Impermeabilização – Seleção e projeto.

4.2.5.1.8 VERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA JANELAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO (ITEM 2.5.1.8, 2.5.1.9 E 2.5.1.10 DO ORÇAMENTO).

Todos os vãos de portas e janelas, cujas travessas superiores não devam facear com as lajes dos tetos e que já não levam vigas, previstas nos projetos estruturais, ao nível das respectivas padieiras, terão vergas em blocos canaletas armadas. A mesma precaução será tomada com os peitoris de vãos de janelas, os quais serão guarnecidos com contra vergas de bloco canaleta armado.

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS:

Para execução dos serviços de verga/contra verga de portas e janelas da Estação Elevatória Vera Cruz serão necessários os seguintes itens:

- Bloco de vedação tipo canaleta de concreto, 14 x 19 x 19 cm (Classe D – NBR 6136
- Bloco de vedação tipo canaleta de concreto, 19 x 19 x 19 cm (Classe D – NBR 6136)
- Argamassa com traço 1:2:9 (cimento, cal e areia) para assentamento de alvenaria de vedação, preparadas em betoneira de 600 litros, conforme composições auxiliares de argamassa;
- Graute: micro concreto composto de cimento, cal, água, agregados miúdos e graúdos em proporção definida pelo projetista para preenchimento de espaços vazios dos blocos de alvenaria estrutural. Traço em massa sugerido para fins de orçamento: 1:0,04:1,6:1,9 (cimento:cal:areia:pedrisco)
- Fck = 20 MPa. Relação a/c=0,60;
- Vergalhão de aço CA-50, para armação de vergas, com diâmetro de 8,0 mm. O diâmetro das barras deverá ser indicado pelo projetista, sendo aqui indicado um diâmetro característico para fins de orçamento.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

- Tábua de madeira não aparelhada, 2ª qualidade, com espessura de 2,5cm e largura de 20,0cm, fornecida em peças de 4m;
- Peça de madeira nativa 7,5 x 7,5 cm, não aparelhada, para forma.

EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

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

- Executar escoramento da verga, posicionando os pontaletes e a tábua que sustentará os blocos canaleta;
- Aplicar argamassa sobre o escoramento e assentar os blocos canaletas, conferindo o alinhamento com régua e fazendo os ajustes necessários;
- Aplicar graute no interior do bloco até atingir 3,0cm e disponha dois vergalhões de aço com distância de 1,5cm entre eles;
- Completar com graute.

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

A **Figura 6** abaixo ilustra a metodologia de cálculo que foi utilizada para dimensionamento do comprimento de vergas e contravergas de portas e janelas presentes no memorial de quantitativos Estação Elevatória Vera Cruz.

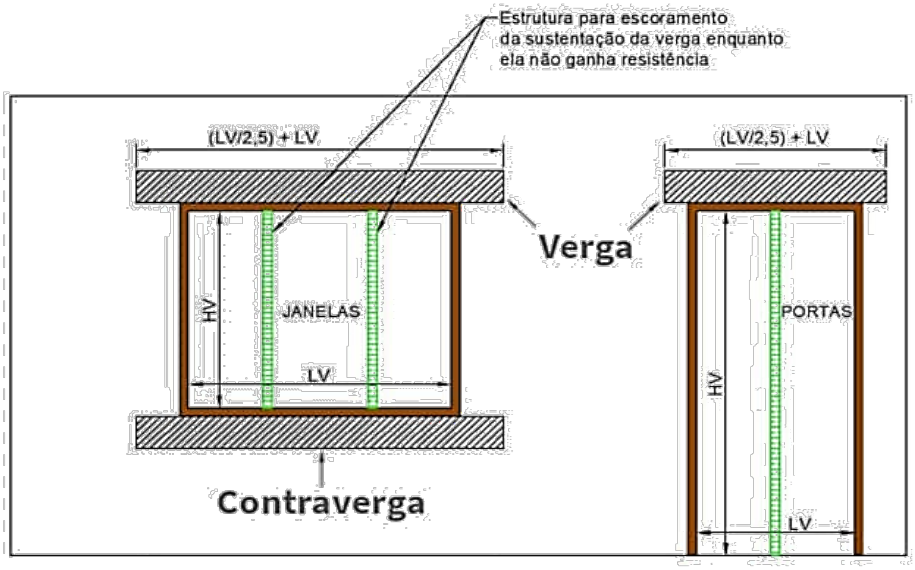


Figura 6 – Cálculo de comprimento de Vergas e Contravergas

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

4.2.5.1.9 PISO CIMENTADO, TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA), ACABAMENTO LISO, ESPESSURA 3,0 CM, PREPARO MECÂNICO DA ARGAMASSA (ITEM 2.5.1.11 DO ORÇAMENTO).

Sobre a camada granular devidamente nivelada e regularizada, montam-se as formas que servem para conter e dar forma ao concreto a ser lançado, coloca-se lona plástica e, sobre ela, são colocadas as telas de armadura;

Finalizada a etapa anterior é feito o lançamento, espalhamento, sarrafeamento e desempeno do concreto;

Para aumentar a rugosidade do pavimento, fazer uma textura superficial por meio de vassouras, aplicadas transversalmente ao eixo da pista com o concreto ainda fresco.

Por último, são feitas as juntas de dilatação

4.2.5.1.10 ANDAIME TIPO FACHADEIRO EQUIPADO COM ESTRADOS E GUARDA CORPO DE MADEIRA PARA SUPORTE DE CIRCULAÇÃO DE PESSOAL / MATERIAIS (INCLUSIVE CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA, MOVIMENTAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM) (ITEM 2.5.1.12 DO ORÇAMENTO).

DESCRIÇÃO:

Os trabalhos em superfícies verticais requerem dispositivos especiais que dêem mobilidade ao trabalhador, sem comprometer a segurança, e propiciem bons índices de produtividade no serviço.

O equipamento será utilizado principalmente para a realização de serviços de alvenaria e acabamentos em fachadas da Elevatória. Também deverá ser utilizado na montagem de ferragens e formas de concreto.

A montagem dos andaimes deve atender aos requisitos de segurança da Norma Regulamentadora n° 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.

A montagem do equipamento é simples e rápida, porém, na hora de erguer a estrutura, deve-se tomar alguns cuidados, como por exemplo, ter atenção no apoio adequado do andaime ao solo e à fixação correta do equipamento na

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

edificação. Só é possível dar sequência à elevação da torre caso os módulos da primeira plataforma de trabalho estejam nivelados. Por isso, deve-se montar os quadros que servirão de base para que, então, o nível de todos os eixos do andaime seja medido.

A estrutura do Andaime Fachadeiro deve ser presa na fachada por meio de cabos de aço. Eles podem ser amarrados nos próprios pilares da estrutura ou em elementos próprios para fixação caso o prédio esteja em fase de construção. O equipamento precisa dispor de proteção com tela de arame galvanizado ou material de resistência e durabilidade, desde a primeira plataforma até pelo menos 2m acima da última. Recomenda-se ainda que as telas sejam ancoradas nas estruturas do edifício, para que a incidência de ventos não comprometa a estabilidade do andaime.

O andaime jamais deve receber cargas superiores às especificadas pelo fabricante, que vem descrito no próprio equipamento. A carga deve ser distribuída de modo uniforme e limitada pela resistência da forração da plataforma de trabalho. Além disso, a movimentação vertical de componentes e acessórios para a montagem ou desmontagem do andaime deve ser feita por meio de cordas ou por sistema próprio de içamento. O acesso às plataformas de trabalho deve ser feito por meio de escadas incorporadas à estrutura do andaime. É imprescindível que qualquer trabalho realizado pelos operários nos andaimes seja feito com equipamentos de proteção individual.

RECOMENDAÇÕES:

- As peças e montagem dos andaimes deverão estar em conformidade com padrão NR18 do código da construção civil, devendo ser dimensionados e construídos de modo a suportar, com segurança, as cargas de trabalho a que estarão sujeitos. Deverão ser utilizadas braçadeiras que resistam a, no mínimo, 700 Kg de escorregamento.
- O piso de trabalho dos andaimes deve ter forração completa, antiderrapante, ser nivelado e fixado de modo seguro e resistente. Os andaimes devem dispor de sistema guarda-corpo e rodapé, inclusive nas cabeceiras, em todo o perímetro.
- Uso de mão-de-obra habilitada. Uso obrigatório de Equipamento de Proteção Individual (EPI).

PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO:

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

- Com dois painéis e uma diagonal, inicia-se a montagem. Efetuada a primeira montagem, são colocados o terceiro e quarto painéis. Nesta ordem continua-se a montagem, até a altura desejada.
- Montar uma diagonal a cada 3m. Inverter sua posição, montando em X, para travar o sistema.
- Os montantes dos andaimes devem ser apoiados em sapatas sobre base sólida capaz de resistir aos esforços solicitantes e às cargas transmitidas.
- A estrutura dos andaimes deve ser fixada à construção por meio de amarração e entroncamento, de modo a resistir aos esforços a que estará sujeita.
- Devem ser tomadas precauções especiais, quando da montagem, desmontagem e movimentação de andaimes próximos às redes elétricas.

4.2.6 ESQUADRIAS METÁLICAS E TELHADO (ITEM 2.6 DO ORÇAMENTO).

4.2.6.1 EEAT – VERA CRUZ (ITEM 2.6.1 DO ORÇAMENTO).

4.2.6.1.1 TRAMA DE AÇO COMPOSTA POR TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO, METÁLICA, PLÁSTICA OU TERMOACÚSTICA, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL (ITEM 2.6.1.1 DO ORÇAMENTO).

Este item contempla o material e a mão de obra especializada para fornecimento e instalação de telhado em aço da Elevatória.

O telhado será executado, considerando cortes, montagem, contraventamentos, fixação de tesouras, terças. Transporte vertical a cargo da CONTRATADA.

Os elementos de aço deverão ser fixados por meio de soldas ou chumbadores na estrutura da elevatória. Os perfis de aços deverão ser soldados de maneira que suporte esforços de vento. As terças devem atender distancias mínimas aceitáveis entre elas para promover a segurança durante a colocação das telhas.

Ficará a cargo da CONTRATADA as medidas de segurança e equipamentos necessário para execução do serviço.

<u>ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS:</u>

- Montador de estrutura metálica com encargos complementares; - Servente com encargos complementares;

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

- Perfil em aço galvanizado conformado a frio tipo “UE”, 150 x 60 x 20 x 3 mm para apoio das telhas;
- Parafuso comum ASTM A307, aço carbono, cabeça sextavada, d = 12,7 mm (1/2”) para fixação das terças;
- Guincho Elétrico de Coluna.

EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS:

- Verificar o posicionamento da estrutura de apoio e do comprimento das peças de acordo com o projeto;
- Posicionar as terças conforme previsto no projeto, conferindo distância entre tesouras, pontaletes ou outros apoios, declividade da cobertura, extensão do pano, distanciamento, esquadro e paralelismo entre as terças;
- Fixar as terças na estrutura de apoio com os parafusos ASTM A307, d = 12,7 mm.

4.2.6.1.2 TELHAMENTO COM TELHA DE AÇO/ALUMÍNIO E = 0,5 MM, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO (ITEM 2.6.1.2 DO ORÇAMENTO).

Este item contempla o material e a mão de obra especializada para fornecimento e instalação de telhas para cobertura da Elevatória.

Os serviços de cobertura devem ser executados de acordo com as recomendações do fabricante, especialmente quanto aos cuidados relativos ao transporte, manuseio, armazenagem, montagem, recobrimento e inclinação mínima para cada tipo de telha.

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS:

- Telhadista com encargos complementares;
- Servente com encargos complementares;
- Telha de aço zincado, trapezoidal, e = 0,5 mm, sem pintura;
- Haste reta com gancho de ferro galvanizado, com rosca 1/4" para fixação de telha metálica, incluindo porca e arruelas de vedação;
- Guincho elétrico de coluna.

EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS:

- Na execução dos serviços os trabalhadores deverão estar munidos dos EPI’s necessários, sendo que os cintos de segurança trava-quedas deverão

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

estar acoplados, através de cordas, a terças ou ganchos vinculados à estrutura;

- Os montadores deverão caminhar sobre tábuas apoiadas sobre as terças, sendo as tábuas providas de dispositivos que impeçam seu escorregamento;
- Antes do início dos serviços de colocação das telhas devem ser conferidas as disposições de tesouras, meia-tesouras, terças, elementos de contraventamento e outros. Deve ainda ser verificado o distanciamento entre terças, de forma a se atender ao recobrimento transversal especificado no projeto e/ou ao recobrimento mínimo estabelecido pelo fabricante das telhas;
- A colocação deve ser feita por fiadas, com as telhas sempre alinhadas na horizontal (fiadas) e na vertical (faixas). A montagem deve ser iniciada do beiral para a cumeeira, sendo as águas opostas montadas simultaneamente no sentido contrário ao vento predominante (telhas a barlavento recobrem telhas a sotavento);
- Fixar as telhas em quatro pontos alinhados, sempre na onda alta da telha, utilizando parafuso autoperfurante (terça em perfil metálico) ou haste reta com gancho em ferro galvanizado (terça em madeira);
- Na fixação com parafusos ou hastes com rosca não deve ser dado aperto excessivo, que venha a amassar a telha metálica.

<u>INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES:</u>

- O insumo telha de aço zincado, trapezoidal, e = 0,5 mm, sem pintura, código SINAPI 7243, pode ser substituído pelo insumo abaixo, mantendo o mesmo coeficiente da composição, desde que a unidade esteja em m²: -
- Fornecimento de telha de aço zincado ondulada, a = *17* mm, e = 0,5 mm, sem pintura, código SINAPI 25007.
- No caso das telhas serem fixadas em perfis metálicos, poderá ser utilizado parafuso autoperfurante.

4.2.6.1.3 CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, DESENVOLVIMENTO DE 33 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL (ITEM 2.6.1.3 DO ORÇAMENTO).

Este item contempla o material e a mão de obra especializada para fornecimento e instalação de calha em chapa de aço galvanizado, nº 24 com suportes e bocais, na cobertura da Elevatória.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS:

- Telhadista com encargos complementares;
- Servente com encargos complementares;
- Calha quadrada de chapa de aço galvanizada num 24, corte 33 cm; - Prego polido com cabeça, bitola 18x27;
- Rebite de alumínio vazado, de repuxo, bitola 3,2 x 8 mm;
- Solda estanho 50/50;
- Selante elástico monocomponente a base de poliuretano para juntas diversas, embalagem de 310ml;
- Guincho Elétrico de Coluna.

EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS:

- Na execução dos serviços os trabalhadores deverão estar munidos dos EPI's necessários, sendo que os cintos de segurança trava-quedas deverão estar acoplados, através de cordas, a terças ou ganchos vinculados à estrutura (nunca às ripas, que poderão romper ou soltar com certa facilidade);
- Os montadores deverão caminhar sobre tábuas apoiadas sobre as terças ou caibros, sendo as tábuas providas de dispositivos que impeçam seu escorregamento;
- Observar o fiel cumprimento do projeto da cobertura, atendendo a seção transversal especificada para as calhas e o caimento mínimo de 0,5 % no sentido dos tubos coletores;
- Promover a união das peças em aço galvanizado mediante fixação com rebites de repuxo e soldagem com filete contínuo, após conveniente limpeza / aplicação de fluxo nas chapas a serem unidas;
- Fixar as peças na estrutura de madeira do telhado por meio de pregos de aço inox regularmente espaçados, rejuntando a cabeça dos pregos com selante a base de poliuretano.

4.2.6.1.4 RUFO EXTERNO/INTERNO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 26, CORTE DE 33 CM, INCLUSO IÇAMENTO (ITEM 2.6.1.4 DO ORÇAMENTO).

Este item contempla o material e a mão de obra especializada para fornecimento e instalação de rufos em chapa de aço galvanizado, nº 24, na cobertura da Elevatória.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS:

- Telhadista com encargos complementares;
- Servente com encargos complementares;
- Rufo externo de chapa de aço galvanizado num 24, corte 25 cm;
- Prego polido com cabeça, bitola 18x27;
- Parafuso e bucha S-8; - Rebite de alumínio vazado, de repuxo, bitola 3,2 x 8 mm; - Solda estanho 50/50;
- Selante elástico monocomponente a base de poliuretano para juntas diversas, embalagem de 310ml;
- Guincho Elétrico de Coluna.

EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS:

- Na execução dos serviços os trabalhadores deverão estar munidos dos EPI's necessários, sendo que os cintos de segurança trava-quedas deverão estar acoplados, através de cordas, a terças ou ganchos vinculados à estrutura (nunca às ripas, que poderão romper ou soltar com certa facilidade);
- Os montadores deverão caminhar sobre tábuas apoiadas sobre as terças ou caibros, sendo as tábuas providas de dispositivos que impeçam seu escorregamento;
- Observar o fiel cumprimento do projeto da cobertura, atendendo a seção transversal e o posicionamento especificado para os rufos;
- Promover a união das peças em aço galvanizado mediante fixação com rebites de repuxo e soldagem com filete contínuo, após conveniente limpeza / aplicação de fluxo nas chapas a serem unidas;
- Fixar as peças na estrutura de madeira do telhado por meio de pregos de aço inox regularmente espaçados, rejuntando a cabeça dos pregos com selante a base de poliuretano.
- Colocar cordão de selante em todo o encontro do rufo com a alvenaria.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

4.2.6.1.5 PORTA DE FERRO, DE ABRIR, TIPO GRADE COM CHAPA, COM GUARNIÇÕES (ITEM 2.6.1.5 DO ORÇAMENTO).

Este item contempla o material e a mão de obra especializada para fornecimento e instalação de porta tipo grade com chapa incluído as ferragens como trincos, guarnições e dobradiças da Elevatória.

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS:

- Pedreiro com encargos complementares: profissional responsável pela fixação da aduela/ batente/ marco no vão revestido e fixação dos alizares / guarnições de acabamento;
- Servente com encargos complementares: ajudante nas atividades do pedreiro e carpinteiro;
- Porta de ferro de abrir em gradil, com barra chata 3 CM x ¼'', com requadro e guarnição, acabamento natural;
- Argamassa traço 1:0,5:4,5 (cimento, cal e areia média) para assentamento de alvenaria, preparo manual.

EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS:

- Conferir se o vão deixado pela obra está de acordo com as dimensões da porta, com previsão de folga de 3cm tanto no topo como nas laterais do vão;
- Com o auxílio de um alicate, dobrar as grapas o suficiente para se executar o chumbamento com a argamassa;
- Colocar calços de madeira para apoio da porta, deixando 2cm do piso acabado; intercalar papelão entre os calços e a folha de porta para que ela não seja danificada;
- Posicionar a porta no vão, conferindo sentido de abertura da porta, cota da soleira, prumo, nível e alinhamento da porta com a face da parede;
- Proceder ao chumbamento das grapas com aplicação da argamassa traço 1:0,5:4,5; a argamassa deve ser aplicada com consistência de "farofa" (semi-seca), sendo bem apiloada entre o marco e o contorno do vão, envolvendo cada grapa cerca de 15cm para cada lado;
- Após endurecimento e secagem da argamassa, no mínimo 24 horas após o chumbamento das grapas, retirar os calços de madeira e o papelão e preencher todo o restante do vão entre o batente/marco e a parede; evitar

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

argamassa muito úmida, que redundaria em acentuada retração e pontos de destacamento.

4.2.6.1.6 JANELA DE AÇO TIPO BASCULANTE COM VIDROS, BATENTE, FERRAGENS E PINTURA ANTICORROSIVA. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO (ITEM 2.6.1.6 DO ORÇAMENTO).

Este item contempla o material e a mão de obra especializada para fornecimento e instalação de Janela de aço do tipo basculante com vidros da Elevatória.

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS:

- Pedreiro com encargos complementares: oficial responsável pela instalação de esquadrias;
- Servente com encargos complementares: auxilia o oficial na instalação de esquadrias;
- Argamassa traço 1:3 (cimento: areia média em volume), preparo manual;
- Janela basculante, de aço, com batente/requadro, com dimensões variadas conforme projeto arquitetônico;
- Vidro Fantasia Tipo canelado, espessura de 4mm.

EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS:

- Manter folga em torno de 3 cm entre todo o contorno do quadro da janela e o vão presente na alvenaria;
- Introduzir no contorno do vão os nichos onde serão chumbadas as grapas da janela, observando a posição e o tamanho adequados.
- Com auxílio de alicate, dobrar as grapas soldadas ou rebitadas nos montantes laterais do quadro da janela, o suficiente para que se alojem perfeitamente nos nichos escarificados na alvenaria;
- Aplicar chapisco em todo o contorno do vão, inclusive no interior dos nichos mencionados;
- Com auxílio de calços de madeira, instalados na base e nas laterais do quadro, posicionar a esquadria no vão, mantendo nivelamento com esquadrias laterais do mesmo pavimento e alinhamento com janelas da respectiva prumada do prédio (alinhamento com arames de fachada);
- Facear o quadro da janela com taliscas que delimitarão a espessura do revestimento interno da parede, e imobilizá-la com as cunhas de madeira,

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

após cuidadosa conferência da posição em relação à face da parede, cota do peitoril, esquadro, prumo e nivelamento da esquadria;

- Preencher com argamassa bem compactada todos os nichos onde se encontram as grapas ("chumbamento com argamassa");
- Após secagem do chumbamento, retirar as cunhas de madeira e preencher com argamassa os respectivos vazios e todas as folgas no contorno do quadro;
- Após cura e secagem da argamassa de revestimento, limpar bem a parede no contorno da janela, retirar as chapas de aglomerado que protegem a janela e verificar seu perfeito funcionamento.

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES:

- Esta composição foi feita para uma condição específica de instalação por meio de chumbamento com argamassa, mas, ela foi considerada válida também para a condição de instalação com parafusos, por ter seu custo representativo quanto aos custos para outras condições.

4.2.6.1.7 GRADIL EM FERRO FIXADO EM VÃOS DE JANELAS, FORMADO POR BARRAS CHATAS DE 25X4,8 MM (ITEM 2.6.1.7 DO ORÇAMENTO).

Este item contempla o material e a mão de obra especializada para fornecimento e instalação de grade de ferro especificada no projeto e chumbada nos vãos da janela da Elevatória.

O gradil deverá ser maior que o vão da janela em todos os lados. O chumbamento deverá ser feito por grapas colocadas no perímetro a cada 0,50m uma da outra no gradil.

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS:

- Serralheiro com encargos complementares;
- Auxiliar de serralheiro com encargos complementares;
- Cantoneira de aço com abas iguais (qualquer bitola), espessura entre 1/8" e 1/4";
- Barra de ferro retangular, barra chata, 1" x 3/16" (L x E), 1,73 kg/m;
- Eletrodo revestido AWS-E6013, diâmetro igual a 2,50 mm;
- Argamassa 1:3 (cimento: areia), preparo manual, para fixação da esquadria.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS:

- Conferir medidas na obra;
- Marcar os pontos de cortes nos perfis;
- Cortar os perfis, conforme projeto;
- Lixar as linhas de corte para eliminar rebarbas;
- Soldar os encontros dos perfis, conforme projeto;
- Lixar as soldas para retirar excessos;
- Realizar nichos no contorno do vão onde serão chumbadas as grapas da janela;
- Posicionar o gradil no vão e preencher com argamassa bem compactada todos os nichos onde se encontram as grapas.

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES:

A **Figura 7**, demonstra um desenho representativo do gradil de ferro.

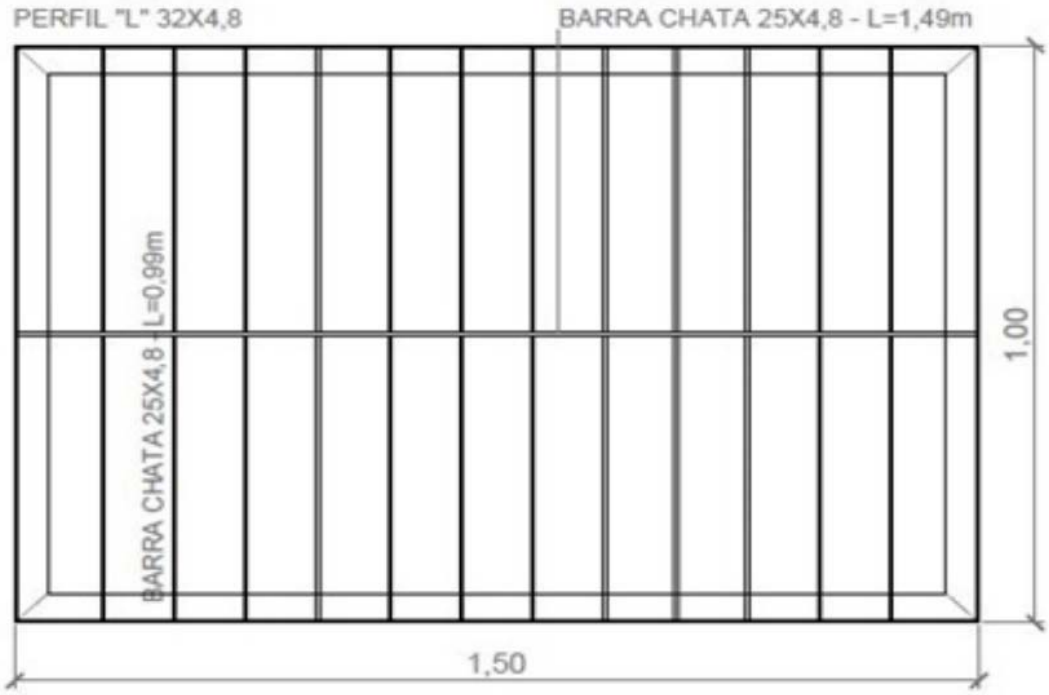


Figura 7 –Desenho representativo do Gradil de ferro

NOTA:

Para quantificação do material do gradil foi considerado 40cm a mais no comprimento e na altura para fixação das grapas do gradil.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

4.2.6.1.8 PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE FUNDO (TIPO ZARCÃO) PULVERIZADA SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (POR DEMÃO) (ITEM 2.6.1.8 DO ORÇAMENTO).

Este item contempla o material e a mão de obra especializada para pintura de superfícies metálicas como telhado, janelas, gradil e portas da Elevatória.

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS:

- Pintor com encargos complementares: responsável pela pintura das peças;
- Tinta esmalte sintético grafite com proteção para metais ferrosos;
- Solvente diluente a base de aguarrás.
- Compressor de ar, vazão de 10 pcm, reservatório 100 l, pressão de trabalho entre 6,9 e 9,7 bar, potência 2 hp, tensão 110/220 V.

EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS:

- Limpeza da peça manualmente para remoção de pó e outros detritos;
- Preparação da tinta com diluição conforme orientação do fabricante;
- Aplicação de duas demãos de tinta na superfície metálica com o equipamento de pulverização.
- Deverá ser aplicada tinta, específica para o material utilizado, de 1ª linha e com selo de qualidade, em quantas demãos forem necessárias para um perfeito acabamento, não sendo admitidos escorridos e manchas no acabamento final.

4.2.6.1.9 PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE ACABAMENTO (ESMALTE SINTÉTICO ACETINADO) PULVERIZADA SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (02 DEMÃOS) (ITEM 2.6.1.9 DO ORÇAMENTO).

Este item contempla o material e a mão de obra especializada para pintura de superfícies metálicas como janelas, gradil e portas da Elevatória.

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS:

- Pintor com encargos complementares: responsável pela pintura das peças;
- Tinta esmalte sintético premium acetinado;

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

- Solvente diluente a base de aguarrás.
- Compressor de ar, vazão de 10 pcm, reservatório 100 l, pressão de trabalho entre 6,9 e 9,7 bar, potência 2 hp, tensão 110/220 V.

EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS:

- Limpeza da peça manualmente para remoção de pó e outros detritos;
- Preparação da tinta com diluição conforme orientação do fabricante;
- Aplicação de 2 demãos de tinta na superfície metálica com o equipamento de pulverização.

4.2.7 HIDROMECÂNICO (ITEM 2.7 DO ORÇAMENTO).

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

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, registros e demais peças, servirão de orientação das quantidades a serem fornecidas pela CONTRATADA, relação esta que virá anexada à especificação no item 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

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

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 reposto 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 reinicio 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

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

haver um comunicado às concessionárias para o devido reparo, sendo reconstruídas de acordo com as pré-existentes 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.

4.2.7.1 FORNECIMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS DE FERRO FUNDIDO.

Os tubos deverão ser fabricados em ferro fundido dúctil pelo processo de centrifugação, de acordo com o preconizado pelas Normas da ABNT, da série K7 (NBR 7663) no caso de junta elástica, e da série K7 (NBR 7560) no caso de juntas com flanges, conforme especificado na relação de materiais.

Os tubos cilíndricos deverão ser fabricados em ferro fundido dúctil pelo processo de centrifugação, de acordo com o preconizado pelas Normas da ABNT, da série K7 (NBR 7675).

As juntas serão conforme indicadas nos desenhos ou na relação de materiais. As juntas elásticas para conexões, pegas e tubos deverão atender a NBR 7674.Os flanges terão dimensões e furação segundo a Norma NBR-7560 da ABNT.

- **JUNTA ELÁSTICA JGS**

A Junta elástica JGS é automática. A estanqueidade é garantida no momento da montagem pela compressão radial do anel de vedação, pela simples introdução da ponta do tubo no interior da bolsa. Suas principais características são:

- Facilidade e rapidez de instalação;
- Resistência à altas pressões;
- Possibilidade de deslocamento axial e deflexão angular; e
- Não permite montagem em posição invertida.

Os anéis de vedação apresentam:

- Ressalto de encaixe; e
- Plano inclinado de centragem.

As bolsas apresentam internamente:

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

- Alojamento com um batente de travamento onde se encaixa o anel de vedação; e
- Compartimento que permite descolamentos angulares e longitudinais dos tubos.

➢ CONEXÕESDE FERRO FUNDIDO

As conexões JGS ou flangeada serão em ferro fundido PN10 dúctil com diâmetros variados, conforme lista de materiais em projeto, obedecendo à Norma da ABNT, devendo suportar uma pressão interna equivalente, a no mínimo uma vez e meia a pressão de serviço, sem apresentar vazamento.

Os tocos com pontas flangeadas em ferro fundido PN10 dúctil com diâmetros e comprimentos variados, conforme lista de materiais em projeto, deverão ser fabricados a partir de tubos confeccionados conforme a NBR-7560, obedecendo-se à classe de pressão solicitada.

➢ ACESSÓRIOS – ANÉIS DE BORRACHA

Os anéis de borracha para juntas elásticas deverão ser fabricados conforme a NBR 7676. Os anéis de borracha deverão ainda atender ao teste de compressão e descompressão durante 10.000 ciclos, na pressão de teste hidráulica normal.

➢ ACESSÓRIOS – ARRUELAS

As arruelas para juntas flangeadas deverão atender à PB-80 e P-TB-60 da ABNT.

➢ ACESSÓRIOS – PARAFUSOS COM PORCAS PARA JUNTA FLANGEADA

Parafuso com porca para flanges classe de pressão PN 10 conforme norma ABNT NBR 7675:2005. Parafuso de cabeça sextavada com rosca total conforme norma ABNT NBR 11207:1990. Rosca conforme NORMA ABNT NBR 9527:1986 tolerância 6 G, propriedades mecânicas conforme NORMA ABNT NBR 8855:1991 CLASSE 5.6, acabamento superficial zincado galvânico por imersão a quente, símbolo A com espessura mínima de 15 microns, semi-brilhante e passivação por tratamento com cromato, símbolo F, conforme NORMA ABNT NBR 11202:1990.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

Porca sextavada conforme NORMA ABNT NBR 10109:1987, rosca conforme norma ABNT NBR 9527:1986 tolerância 6H, Propriedades mecânicas conforme NORMA ABNT NBR 10062:1989 CLASSE 6, acabamento superficial zincado galvânico por imersão a quente, símbolo A, espessura mínima de 15 microns, semi-brilhante e passivação por tratamento com cromato, símbolo F, conforme NORMA ABNT NBR 11202:1990.

- **TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO**

  Os tampões utilizados para fechamento da visita das elevatórias, deverão ter diâmetro de 600MM e serem fabricados em ferro fundido, 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: "ÁGUA" e o ano da fabricação. Serão construídos de acordo com a Norma Técnica Brasileira: NBR n° 10.160 e demais normas complementares.

4.2.7.2 FORNECIMENTO DE PEÇAS DE FERRO FUNDIDO

4.2.7.2.1 VENTOSA TRÍPLICE FUNÇÃO

a) ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta especificação refere-se ao fornecimento de ventosas tríplice função, a ser instalada no local indicado no projeto.

O fornecimento objeto da presente Especificação compreende:

- Ventosa Tríplice Função em Ferro Fundido, com função de esvaziamento e controle do ar na linha;
- As quantidades, diâmetros e pressões são definidas nas Listas de Materiais do projeto.

b) GERAL

Todos os materiais e componentes das ventosas deverão ser fabricados conforme as normas abaixo citadas no que for aplicável.

Normas diversas aceitas desde que seja comprovada a sua similaridade com as citadas e sejam reconhecidas internacionalmente conforme:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- AWWA - American Water Works Associations;
- ASTM - American Society for Testing Materials;

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

- ASME – American Society of Mechanical Engineers;
- ANSI – American National Standard Institute.

Os materiais e equipamentos, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por empresas com, no mínimo, dois anos de experiência em produtos iguais e terão que comprovar os fornecimentos anteriores.

No caso de ser impossível ao concorrente atender a certos detalhes das especificações devido a técnica de fabricação diferente, o fabricante deverá descrever completamente estes aspectos que estão em desacordo com as especificações.

O fabricante deverá garantir a intercambialidade de peças de unidades idênticas.

As válvulas devem ser fornecidas com plaqueta de material inoxidável, fixada em local visível, contendo, no mínimo, as seguintes informações:

- Marca;
- Ano de fabricação;
- Norma de fabricação;
- Diâmetro;
- Classe de pressão;
- Furação dos flanges.

c) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

As ventosas, do tipo tríplice função, deverão atender as seguintes funções:

- Expelir adequadamente o ar deslocado pela água durante o enchimento da linha, a uma velocidade equivalente à taxa de enchimento especificada;
- Admitir quantidade suficiente de ar durante o esvaziamento da linha, a fim de evitar a formação de sifões, bem como o colapso da linha;
- Expelir automaticamente as bolhas de ar que venham a se formar com a linha em operação.

Quando a linha está sob pressão, o ar preso deverá ser expulso na orientação para baixo. Cada ventosa deverá estar provida de duas torneiras de purga,

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

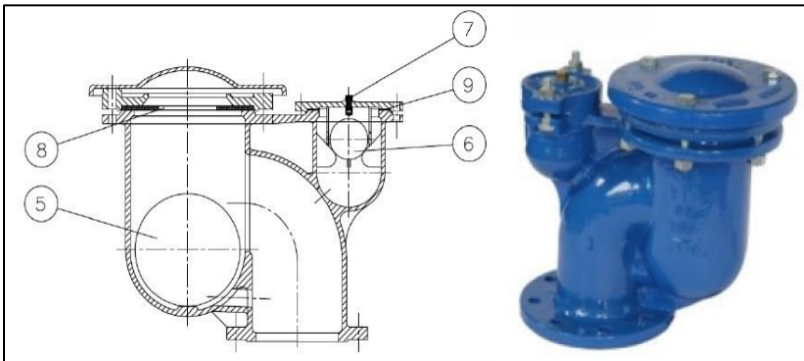
Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

uma na parte superior, para permitir a verificação da eficácia da ventosa e, outra na parte inferior, para possibilitar a drenagem.

As Ventosas de tríplice função com flange PN10 deverão obedecer às seguintes características construtivas

- Corpo, tampa e suportes em ferro fundido dúctil NBR 6916-classe 42012
- Niple de descarga em latão
- Extremidade: flangeada;
- Flutuador esférico do compartimento auxiliar em borracha e o flutuador esférico do compartimento principal em alumínio.
- Vedações: Anéis de vedação em borracha.

A **Figura 8** ilustra os principais componentes de uma ventosa tríplice função.



Componentes	
5	Flutuador maior
6	Flutuador menor
7	Kit Niple
8	Anel de vedação maior
9	Anel vedação menor

Figura 8 Exemplo ilustrativo de uma ventosa tríplice função.

As ventosas deverão atender aos requisitos físicos e operacionais constantes da Lista de Material do projeto e da especificação técnica.

d) ARMAZENAMENTO

A ventosa deve ser armazenada em lugares cobertos, o mais protegido do sol possível (temperatura máxima permitida 70°C, de acordo com a EN 1074), da chuva e dos agentes atmosféricos.

4.2.7.2.2 VÁLVULA RETENÇÃO TIPO CLASAR – CORPO WAFER

a) ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta especificação refere-se ao fornecimento de válvula de retenção, a ser instalada no local indicado no projeto.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

O fornecimento objeto da presente Especificação compreende:

- Válvula de Retenção tipo clasar – Corpo wafer com função de fechamento rápido, entre 0,01 e 0,05 segundos, reduzindo a sobrepressão e golpe de aríete no seu fechamento.
- As quantidades, diâmetros e pressões são definidos nas Listas de Materiais do projeto.

b) GERAL

Todos os materiais e componentes das válvulas deverão ser fabricados conforme as normas abaixo citadas no que for aplicável.

Normas diversas aceitas desde que seja comprovada a sua similaridade com as citadas e sejam reconhecidas internacionalmente conforme:

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- AWWA – American Water Works Associations;
- ASTM – American Society for Testing Materials;
- ASME – American Society of Mechanical Engineers;
- ANSI – American National Standard Institute.

Os materiais e equipamentos, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por empresas com, no mínimo, dois anos de experiência em produtos iguais e terão que comprovar os fornecimentos anteriores.

No caso de ser impossível ao concorrente atender a certos detalhes das especificações devido a técnica de fabricação diferente, o fabricante deverá descrever completamente estes aspectos que estão em desacordo com as especificações.

O fabricante deverá garantir a intercambialidade de peças de unidades idênticas.

As válvulas devem ser fornecidas com plaqueta de material inoxidável, fixada em local visível, contendo, no mínimo, as seguintes informações:

- Marca;
- Ano de fabricação;
- Norma de fabricação;

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

- Diâmetro;
- Classe de pressão;
- Furação dos flanges.

c) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

A **Figura 9** ilustra os principais componentes de uma válvula de retenção tipo clasar- Corpo Wafer.

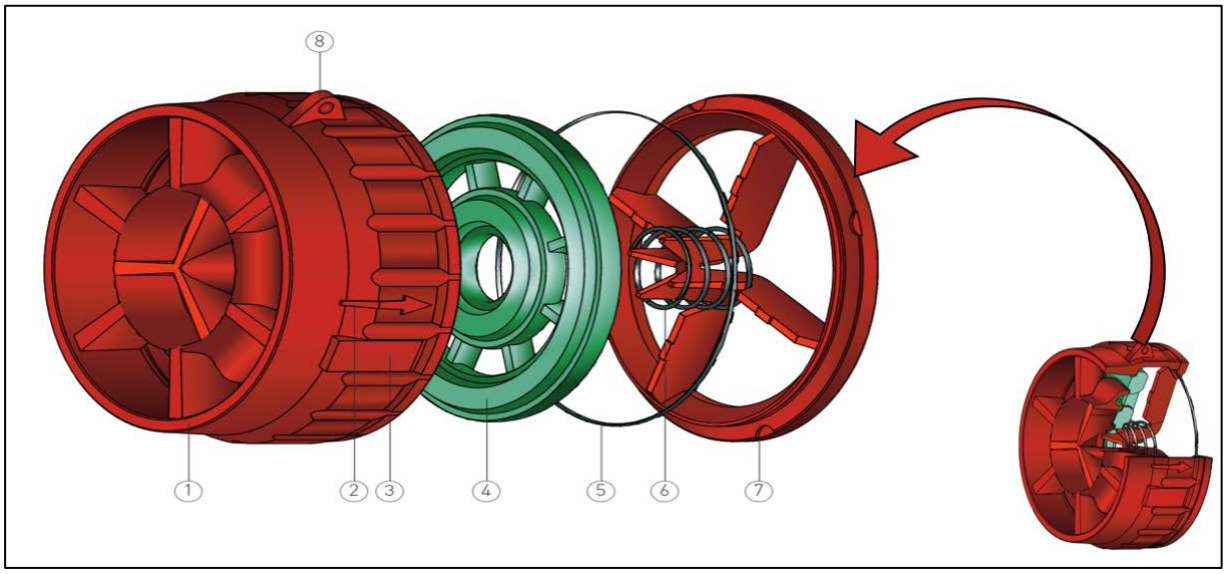


Figura 9 – Exemplo ilustrativo válvula de retenção para água DN 450mm – Tipo de corpo Wafer.

Componentes de Válvulas tipo Clasar – Corpo Wafer DN50 a DN500m para montagem entre flanges, conforme ANBT 7675:

1. **Corpo em Ferro fundido**
   - Uma peça única, de fundição de precisão.
   - O perfil do corpo é criteriosamente desenvolvido e submetido a ensaio hidráulico em laboratórios de controlo de caudal. Permite uma rápida recuperação do caudal.
   - Revestimento do corpo de acordo com os mais recentes regulamentos em vigor.
2. **Setas (Indicadores de Escoamento)**
   - Estas marcas visíveis são diretamente fundidas no corpo. Garantem uma instalação correta.
3. **Chapa de características**
   - Em aço inoxidável, contém a principal informação relativa ao produto

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

4. **Obturador axial**
   - Disponível em diferentes tipos de materiais isentos de corrosão.
   - Única peça móvel.
   - As propriedades mecânicas permitem:
     - Tempo de fecho muito curto, resultante de uma inércia baixa. Isto resulta em baixas flutuações de pressão durante o fecho.
     - Vedação perfeita do obturador.
     - Acção de fecho isenta de ruído.
     - Excelente resistência ao choque e às vibrações.
     - Elevada resistência à erosão
     - O perfil da secção permite o guiamento do caudal e a autocentragem do obturador.
5. **O-ring**
   - Garante uma vedação perfeita
6. **Mola**
   - Materiais isentos de corrosão.
7. **Placa de Suporte (ou corpo a jusante)**
   - Uma peça única, de fundição de precisão.
   - O perfil do corpo é criteriosamente desenvolvido e submetido a ensaio hidráulico em laboratórios de controlo de caudal. Permite uma rápida recuperação do caudal.
   - Revestimento do corpo de acordo com os mais recentes regulamentos em vigor.
8. **Olhal de elevação**
   - Para fácil manuseamento da válvula durante a instalação.

NOTA: Será necessária a realização dos seguintes controles e testes na fábrica:

- Controle dimensional de usinagem e acabamento;
- Teste de pressão hidráulica, conforme norma NBR-12321 (PB-37) da ABNT, com pressão mínima de uma vez e meia superior à pressão de serviço;
- Teste de estanqueidade com pressão de 1,1 vezes a pressão nominal.

d) ARMAZENAMENTO

A válvula deve ser armazenada em lugares cobertos, o mais protegido do sol possível (temperatura máxima permitida 70°C, de acordo com a EN 1074), da

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

chuva e dos agentes atmosféricos. Além disso, deve ser evitada que a vedação da válvula entre em contato com pó ou terra.

4.2.7.3 FORNECIMENTO DE CONJUNTO MOTOBOMBA

a) ESCOPO DO FORNECIMENTO

As presentes especificações estabelecem os requisitos que devem ser seguidos pela CONTRATANTE, para fornecimento do conjunto motobomba.

O fornecimento compreende:

- Bomba;
- Motor elétrico;
- Acessórios;
- Testes e ensaios em linha de produção;
- Ensaios conforme normas e especificações com relatórios;
- Balanceamento;
- Pintura;
- Desenhos e lista de peças;
- Certificados de qualidade, se solicitado;
- Manual de instrução;
- Plaquetas de identificação, lubrificação e garantia;
- Avaliação de vibração e ruído na instalação da CONTRATADA, se solicitado;
- Assistência técnica;
- Supervisão de montagem/alinhamento/partida inicial, se for o caso.
- Descrição técnica da bomba e do motor e suas limitações de operação (vazão) e pressão mínima e máxima, etc;
- Curva característica padrão com indicação da vazão, pressão, rendimento, potência consumida e NPSH;
- Discriminação dos acessórios e peças a serem fornecidos;
- Testes de fábrica a serem realizados com sua descrição, normas utilizadas e tolerâncias;
- Normas adotadas para projeto mecânico, dimensões e qualidade;
- Desenho de conjunto em corte tendo todas as peças e componentes numerados / codificados e o seu material;
- Desenho de conjunto com as dimensões básicas externas e dimensões gerais de assentamento;

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

- Incluir na proposta catálogos que auxiliem no fornecimento de dados/desenhos e perfeito entendimento do equipamento;
- O proponente deverá citar claramente na proposta as características que não atendam as especificações (citando "Alternativa") com justificativa ou que não possuam os acessórios previstos (Lista de desvios em relação às especificações);

NOTA:

Entende-se como conjunto motobomba, o fornecimento da bomba, motor e eixo de acoplamento.

b) GERAL

O fabricante deverá garantir que o material oferecido será construído conforme as especificações, é novo e da melhor qualidade, é isento de erros, vícios ou defeitos de concepção ou projeto, vícios ou defeito de fabricação ou de matéria prima, tem as dimensões e capacidade suficientes, bem como, é constituído de materiais adequados ao atendimento, sob todos os aspectos das condições de operação e oferece desempenho plenamente satisfatório.

O fabricante deve se obrigar a dar assistência técnica que se fizer necessária, bem como, satisfazer plenamente as condições da proposta, a efetuar as suas exclusivas expensas as alterações, os reparos, as substituições, as reposições e os consertos de todo e qualquer material que dentro do período mínimo de 18 meses da entrega apresentar anomalias, vícios ou defeitos decorrentes de matéria-prima empregada em sua produção e/ou decorrentes de erros de concepção de projeto e/ou de fabricação.

Exigências requeridas do equipamento escolhido:

- Ensaio hidrostático: as carcaças, tampas, caixas de vedação, câmaras e outras peças que contenham pressão devem ser ensaiadas à pressão indicada na padronização dimensional para a classe de bomba empregada;
- Ensaio de desempenho: deve ser realizado de acordo com a norma ABNT-MB 1032;
- Ensaio de cavitação: o equipamento a ser fornecido deverá ser ensaiado em fábrica na rotação conforme norma ABNT-MB 1032 em seu parâmetro característico de cavitação;

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

- Pintura: a motobomba deverá receber pintura de proteção anticorrosiva e de acabamento interna e externamente adequadas às condições de operação conforme padrão do fabricante;
- Desenhos: para o modelo específico do equipamento deverão ser fornecidos:
  - Desenho do conjunto motobomba acoplados em sua base com as dimensões externas (out lines) de tal forma a permitir verificações de instalação, tubulações e fundações (cargas e esforços);
  - Desenho em corte, numerados com as respectivas listas de peças e materiais.
  - Manual de instrução de serviço: fornece manuais, para o conjunto motobomba, de instrução de serviço para instalação, operação e manutenção, mostrando todos os cuidados, limitações, tolerâncias e recomendações, para o bom desempenho do equipamento (colocação em funcionamento, refrigeração, vibrações, sequência de desmontagem e montagem, folgas permissíveis, tolerâncias e ajustes, testes em campo, etc).

c) CARACTERISTICAS TÉCNICAS

- Descrição: Conjunto motobomba para bombeamento de água limpa, temperatura ambiente,
- Vazão: 3m³/h
- Altura manométrica:125mca
- Rendimento mínimo no ponto de operação:55,6%
- Tipo de Bomba: centrífuga monobloco vertical, modelo Movitec VF 4/11, com bocais flangeados norma ASME B16.1, sucção Ø1" e recalque Ø1" posicionados de forma oposta um ao outro "in line", corpo de estágio, rotor fechado diâmetro 86mm, tampa e difusor fabricadas em aço inox EN 1.4301, eixo fabricado em aço crômio EN 1.4057 + QT800, vedação selo mecânico, acoplada diretamente à motor de indução, alto rendimento, trifásico
- Potência: 4CV
- Tensão: 220/380/440 Volts, 3500rpm, 60Hz, carcaça L90L
- Material da carcaça, caixa de ligação e tampas: ferro fundido com superfície plana para medição de vibração na parte dianteira e traseira.
- Escorregamento: 3,75%
- Corrente nominal: 10,8/6,25/5,4A;

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

- Corrente de partida: 88,6/51,3/44,3A, Ip/In: 8,2;
- Corrente a vazio: 4,6/2,66/2,3A,
- Conjugado nominal: 8,27Nm
- Conjugado de partida:420%,
- Conjugado máximo: 410%,
- Classe de isolação: F,
- Tipo de rotor: gaiola de esquilo;
- Material do eixo: AISI C140;
- Tempo de rotor bloqueado: 11s (quente);
- Fator de serviço: 1,25;
- Regime de serviço: S1
- Temperatura ambiente: -20°C +40 °C;
- Altitude: 1000m;
- Nível de ruído: 68dB(A);
- Rendimento (%): 50% - 87%, 75% - 88%; 100% - 88,5%;
- Fator de potência (%): 50% - 0,62; 75% - 0,75; 100% - 0,82; com rolamentos de esferas,
- Momento de inércia: 0,00277kgm²,
- Rolamento de esferas: com pino graxeiro na tampa dianteira e traseira;
- Caixa de ligação: elétrica no topo do motor.

a) ARMAZENAMENTO

O conjunto de motobomba deverá ser armazenado em lugares cobertos, o mais protegido do sol possível (temperatura máxima permitida 70°C, de acordo com a EN 1074), da chuva e dos agentes atmosféricos.

NOTA:
Antes da compra dos conjuntos, a equipe da GATE/CESAMA deverá ser consultada para confirmação do modelo a ser adquirido.

4.2.7.4 FORNECIMENTO DE TUBOS PVC/PBA

Todos os materiais necessários à obra serão fornecidos pela CONTRATADA.

A CONTRATADA como regra geral deverá providenciar o fornecimento e conservação da Tubulação a ser utilizada na rede interceptora.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

Os tubos e conexões de PVC deverão ser aplicados nos locais 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.

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

4.2.7.5 FORNECIMENTO DE PEÇAS AÇO CARBONO

4.2.7.5.1 MEDIDOR DE VAZÃO ELETROMAGNÉTICO TIPO CARRETEL

b) ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta especificação refere-se ao fornecimento de medidor de vazão eletromagnético, a ser instalada no local indicado no projeto.

O fornecimento objeto da presente Especificação compreende:

- Medidor de vazão eletromagnéticotipo carretel DN 50mm, com função de medir a vazão de conduto forçado.
- As quantidades, diâmetros e pressões são definidas nas Listas de Materiais do projeto.

c) GERAL

Medidor de vazão eletromagnético é um tipo de instrumento de indução projetado pela lei de Faraday da indução eletromagnética para medir a vazão de fluidos condutores no tubo.

O medidor de vazão eletromagnético pode efetuar indicação local e enviar sinal de saída de corrente elétrica entre 4 a 20 mA que pode ser usado para gravar, ajustar e controlar.

d) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Descrição Técnica Elemento Primário (Tubo Medidor)

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

Aplicação:	Água tratada, água bruta, esgoto doméstico, esgoto industrial, produtos químicos, lodo, lama, líquidos viscosos e abrasivos, ou qualquer liquido condutivo.
Classe de Pressão: :	PN 10, com bobina Resinada de fabrica incluindo o espaço entre o tubo de medição e o corpo externo onde encontra-se bobina e eletrodo, bem como seus respectivos cabos, não permitindo a absorção nem a retenção de umidade
Range de Medição:	0 a 12 m/s (bidirecional)
Diâmetro:	50mm
Conexão ao Processo:	Flanges conforme ABNT NBR 7675 PN 10
Material Tubo Interno:	Aço Inox AISI 304
Carcaça Externa:	Aço Carbono com pintura em epóxi de ≥ 120µm
Revestimento Interno:	Borracha tipo neoprene, teflon ou poliuretano
Conexão para cabos:	1/2" NPT
Grau de Proteção:=	IP 68 para trabalho submerso em até 2,0m de profundidade
Material dos Eletrodos:	Fixo em Aço Inox
Anéis de Aterramento:	Par de anel em Aço Inox fornecido junto com o medidor, promovido de ranhuras de usinagem para permitir melhor aderência com as juntas de borrachas. Diâmetro interno do anel, do mesmo diâmetro interno do medidor. Anéis fornecidos montados e fixados nos flanges do medidor através de parafuso de fixação
Cabeçote:	Alumínio Fundido
Temperatura de Operação:	-20°C a 70°C
Resistência da Bobina:	≥60 ohms
Descrição Técnica Elemento Secundário (Conversor de Vazão)	
Sistema:	Microprocessado com autodiagnóstico
Montagem:	Remoto com 40m de cabo, com acessórios para instalação. (Pode chegar até 100m)
Display Alfanumérico:	LCD com 128x64 pixels para indicações de vazão
Precisão:	±0,5% do valor medido
Programação:	Via teclado frontal de 5 teclas

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

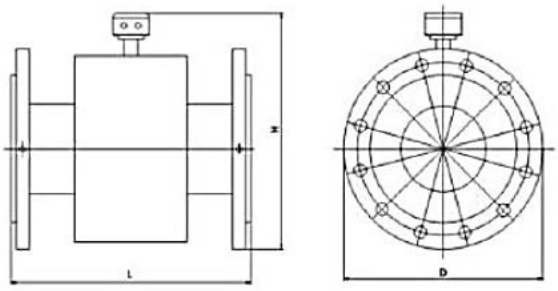
Material do Invólucro:	Alumínio
Grau de Proteção:	IP 65, IP66, IP 67 ou IP68
Modo de Medição:	Direta e Reversa
Unidade de Medidas:	Vazão em m³, litro e outras unidades de engenharia configuráveis (sistema internacional de unidades SI), podendo ser selecionado a unidade de tempo dia, hora, minuto e segundo
Comunicação Digital:	RS485 protocolo ModBus RTU
Sinal de Saída:	4-20mA proporcional a vazão, saída de pulso e saída de status
Alimentação:	110/220 VAC – 50/60Hz
Ajuste de Zero:	Via teclado no conversor de sinal
Autodiagnostico:	Monitoramento constante do valor da resistência da bobina, eletrodo, tubo vazio, erros e entre outros
Repetibilidade:	0,1% da vazão
Conexão Eletrica: Prensa cabos 1/2" NPT	Prensa cabos 1/2" NPT
Cabo Eletrodo:	Composto de 3 condutores de cobre. Condutor Isolado em PVC individualmente e possui blindagem (Shield) individual em trança de cobre estanhada com fechamento de 70% e com isolação em PVC sobre a nova malha. Sobre a isolação possui enfaixamento em hélice com fita poliéster e sobre o enfaixamento nova blindagem (Shiled Geral) em trança de cobre estanhada. Isolação Externa em PVC
Cabo Bobina:	Composto de 2 condutores de cobre. Condutor Isolado em PVC individualmente, sobre a isolação possui enfaixamento em hélice com fita poliéster, e sobre o enfaixamento blindagem (Shield Geral) em trança de cobre estanhada com fechamento e 70%. Isolação externa em PVC. No elemento primário, cabos montados com cabeça resinada e prensa cabos instalados, pontas dos cabos isoladas com termo retrátil

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

Kit Protetor de Surto:	Incluso para Bobina, sinal do eletrodo e alimentação Conversor externa, em cascata (centelhador, varistor e trasorb) em serie com a alimentação elétrica/bobina, atendendo proteção Nível 2, conforme NBR 5419
Kit de Instalação:	parafusos, arruelas, porcas e juntas para instalação do medidor de vazão em aço inox 316
Compatibilidade Eletromag.:	Conforme Norma EN61326-2-3:2013 (Diretiva EMC)/EN61010-1:2010 (Diretiva Baixa Tensão) e NBR IEC 61000-3-6:2011

Dimensões (Verificar o diâmetro de projeto)



Diâmetro(mm)	Pressão (Mpa)	Dimensões (mm)		
		L	D	H
6	1.0	200	90	220
10		200	90	220
15		200	95	220
20		200	105	220
25		200	115	223
32		200	140	240
40		200	150	250
50		200	165	263
65	1.0	250	185	283
80		250	200	290
100		250	235	318
125		250	270	350
150		300	300	380
200		350	340	430
250		450	405	495
300	1.0	500	460	547
350		550	520	602
400		600	580	665
450		600	640	720
500		600	715	783
600		600	840	897

NOTA:

O equipamento deverá acompanhar os seguintes documentos:

- Certificado de Calibração
- Embalagem Individual

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

- Certificado de Garantia
- Kit de Instalação Remoto

4.2.7.6 MONTAGEM DOS TUBOS, CONEXÕES E PEÇAS DE FERRO FUNDIDO

4.2.7.6.1 MONTAGEM DE TUBOS E CONEXÕES DE FERRO FUNDIDO

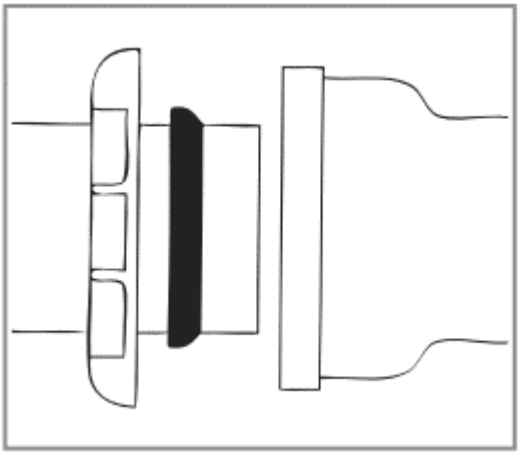
a) MONTAGEM DA JUNTA MECÂNICA

A montagem da junta mecânica realiza-se pela introdução da ponta do tubo na bolsa, seguida da compressão do anel de borracha por um aperto do contra- -flange e parafusos. A montagem desta junta é simples, rápida e não requer esforço de montagem.

LIMPEZA

- Limpar cuidadosamente o interior da bolsa da conexão. Dar atenção especial à limpeza do alojamento do anel da junta (eliminar qualquer resíduo de terra, areia...).
- Limpar a ponta do tubo a montar e o próprio anel de borracha.
- Verificar o bom estado da ponta do tubo.

COLOCAÇÃO DO CONTRAFLANGE E DO ANEL DE JUNTA

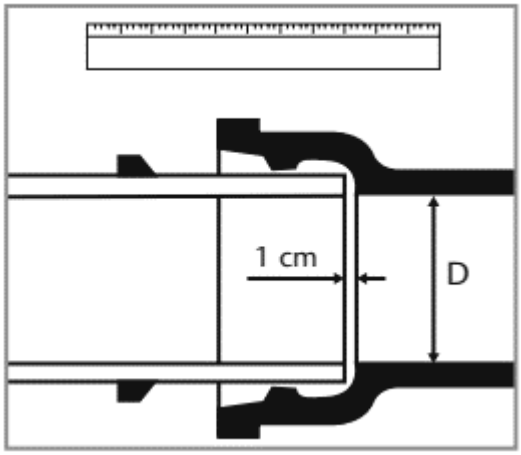


Fazer deslizar o contraflange na ponta, depois o anel de borracha (com os furos voltados para o contraflange).

ENCAIXE

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental



Introduzir a ponta até o fundo da bolsa, mantendo o alinhamento das peças a montar.

MONTAGEM

- Fazer deslizar o anel de borracha sobre o tubo, até encaixá-lo no alojamento; deslizar em seguida, o contraflange até encostá-lo no anel da junta.
- Colocar os parafusos e apertar as porcas manualmente até encostar no contraflange.
- Apertar as porcas, obedecendo a tabela de torque.
- Defletir, se necessário, no limite de ângulo admissível. Ver DEFLEXÃO ANGULAR.

APERTO DOS PARAFUSOS

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

Verificar a posição do contraflange, centralizando-o e, depois, apertar as porcas, na ordem dos números do esquema, como se faz com as porcas de uma roda de automóvel.

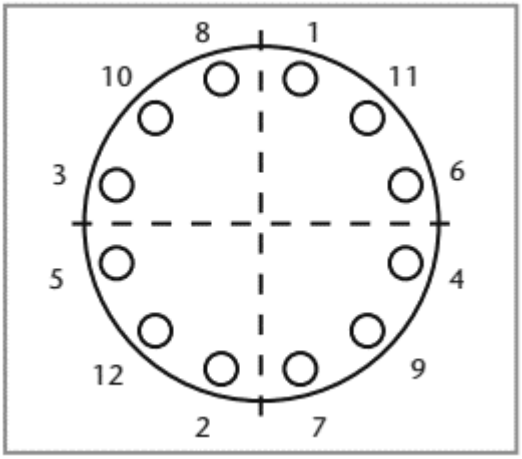


Tabela de torque de aperto dos parafusos:

Diâmetro do Parafuso mm	Torque de Aperto N.m
16	100
18	100
20	120
24	150

- No caso de grandes diâmetros, o aperto dos parafusos deve iniciar-se quando a conexão a montar estiver ainda suspensa pelo gancho do equipamento de içamento. A ponta do tubo deve estar bem centrada na bolsa e o anel da junta corretamente posicionado no alojamento.

b) MONTAGEM DA JUNTA COM FLANGES

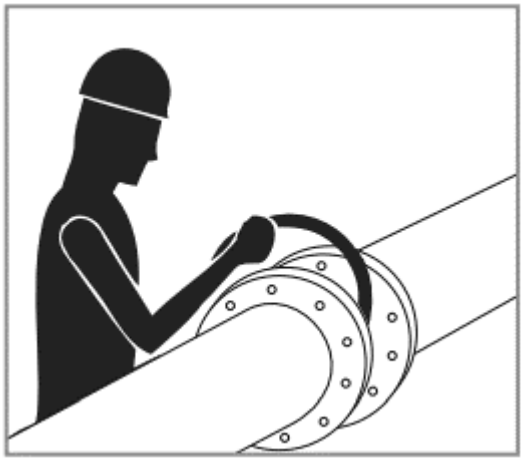
A junta com flanges permite facilmente a montagem e a desmontagem de uma canalização (reparação, inspeção, manutenção). É importante:

- respeitar a ordem e o torque de aperto dos parafusos; e
- não submeter a tubulação à tração no momento do aperto dos parafusos. PROCEDIMENTO Limpeza e alinhamento dos flanges.
- Verificar o aspecto e a limpeza das faces dos flanges e da arruela de vedação da junta.
- Alinhar as peças a montar.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

- Deixar entre dois flanges um pequeno espaço que permita a passagem da arruela de vedação. Colocação da arruela



Centrar a arruela entre os ressaltos dos dois flanges.

APERTO DOS PARAFUSOS

- Montar os parafusos; e
- Roscar as porcas apertando progressivamente conforme o esquema.

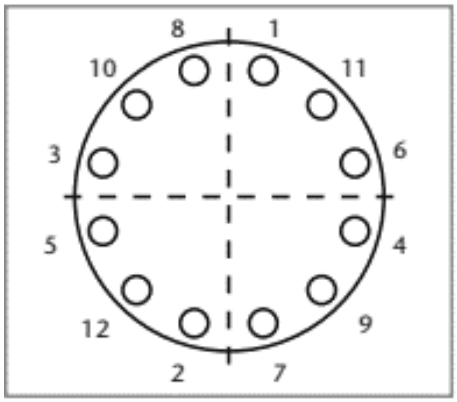


Tabela geral conforme a pressão máxima de serviço (PN), recomenda-se respeitar os seguintes valores de torque de aperto dos parafusos:

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

Arruela de Vedação com Alma Metálica			
DN	Torque de Aperto dos Parafusos		
	PN 10	PN 16	PN 25
	N.m	N.m	N.m
80	40	40	40
100	40	40	60
150	60	60	80
200	60	60	80
250	60	80	120
300	60	80	120
350	60	80	150
400	80	120	180
450	80	120	180
500	80	150	180
600	120	180	300
700	120	180	400
800	150	300	500
900	150	300	500
1000	180	400	600
1200	300	500	600

4.2.7.6.2 MONTAGEM DE PEÇAS DE FERRO FUNDIDO

a) VÁLVULA BORBOLETA FLANGEADA E VENTOSAS

- INSPEÇÃO

  Deverão ser inspecionadas na área de armazenamento para verificar se sofreram danos durante o transporte e o armazenamento. Deverá ser observado o atendimento às especificações quanto a quantidade e ao tipo de válvulas a serem instaladas. Cada válvula deverá ser submetida a um ciclo completo de abertura e fechamento, a fim de se testar se funciona adequadamente e se os limitadores das chaves de fim de curso estão corretamente fixados. No local da obra e imediatamente antes de instalação, cada válvula deverá ser mais uma vez inspecionada visualmente, e qualquer matéria estranha no seu interior, removida. As Tubulações adjacentes deverão também ser inspecionadas e limpas.

  Os manuais de instrução fornecidos pelo Fornecedor deverão ser examinados cuidadosamente antes da instalação das válvulas.

- INSTALAÇÃO

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

As válvulas deverão ser instaladas de acordo projeto e seguindo recomendações do fornecedor e especificação técnica.

As válvulas Borboleta são instaladas geralmente com o anel de retenção montado no sentido oposto ao sentido da taxa de fluxo, para permitir a substituição da gaxeta, sem desmontar a válvula da rede. Porém, é possível que a instalação seja com taxa de fluxo no sentido oposto e também, se necessário, na posição vertical. É recomendado que a instalação ocorra com o sistema hidráulico operando no lado correto da rede de tubulação. É possível instalar a válvula borboleta tanto em câmara quanto subterrânea (selecionando a configuração adequada). Porém, é recomendado que seja colocada uma junta desmontável para a operação de manutenção.

Representantes do Fornecedor e/ou técnicos de montagem poderão estar presentes na obra para providenciar assistência técnica em relação a instalação e operação inicial das válvulas borboleta caso seja necessário.

As extremidades dos tubos deverão ser separadas segundo as instruções do Fornecedor dos tubos, relativas a conexão utilizada. A conexão tubo/válvula não deverá ser defletida. As válvulas não deverão ser utilizadas como macaco, para puxar os tubos para alinhamento.

- **RECEBIMENTO DOS SERVIÇOS**

  Após a conclusão dos serviços e a realização dos testes previstos para cada equipamento e, estando os serviços executados conforme especificações técnicas, funcionando efetivamente e não tendo nenhuma observação a fazer, será lavrado o Termo de Encerramento Físico.

  Na hipótese de correções, a CONTRATADA terá que proceder à regularização dos serviços. Só após a realização destas correções será lavrado o Termo de Encerramento Físico.

b) VÁLVULA DE RETENÇÃO TIPO CLASAR

GERAL

As válvulas de retenção CLASAR podem ser montadas em qualquer posição (na direção horizontal, vertical e diagonal).

ARMAZEGEM:

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

Quando armazenado, este equipamento deve estar adequadamente protegido contra a influência de agentes meteorológicos, ar marinho, poeiras e umidade. A temperatura ambiente do local não deve ser inferior a -10°C (+50°F).Não são necessárias precauções especiais para um período de armazenagem superior a 6 meses

MONTAGEM

Tal como para a maioria das válvulas e acessórios, são recomendadas juntas de desmontagem ou juntas flange/tubo na linha de tubagem, para proporcionar as folgas necessárias para introduzir e remover a válvula e impedir a ocorrência de tensões não admissíveis devido ao desalinhamento inevitável. Pelo menos uma das tubagens ligada à válvula deve ser rigidamente aparafusada, para suportar o impulso durante o fecho da válvula

Antes da montagem, inspecionar cuidadosamente a válvula quanto à sua limpeza. Remover possíveis contaminantes e partículas da linha de tubagem e limpar o sistema minuciosamente com água ou ar comprimido, consoante o que for mais apropriado. Deve ser tomado particular cuidado em remover os pedaços dos restos dos eléctrodos de soldadura, suscetíveis de danificar o obturador axial e as superfícies de vedação como:

- Nunca soldar as flanges à tubagem quando a válvula CLASAR está posicionada, porque essa operação poderá danificar o obturador axial.
- Colocar uma grelha para detritos ou um filtro, para impedir que as partículas causem interferência na funcionalidade da válvula.
- Verificar se o escoamento do fluido ocorre no sentido indicado pela seta na válvula.
- As válvulas CLASAR® do tipo 'wafer' devem estar perfeitamente alinhadas com a linha de eixo da tubagem. Utilizar juntas de desmontagem com comprimento superior aos tirantes, se necessário.

A FIGURA 10 - Ilustra a montagem de uma válvula de retenção tipo clasar.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

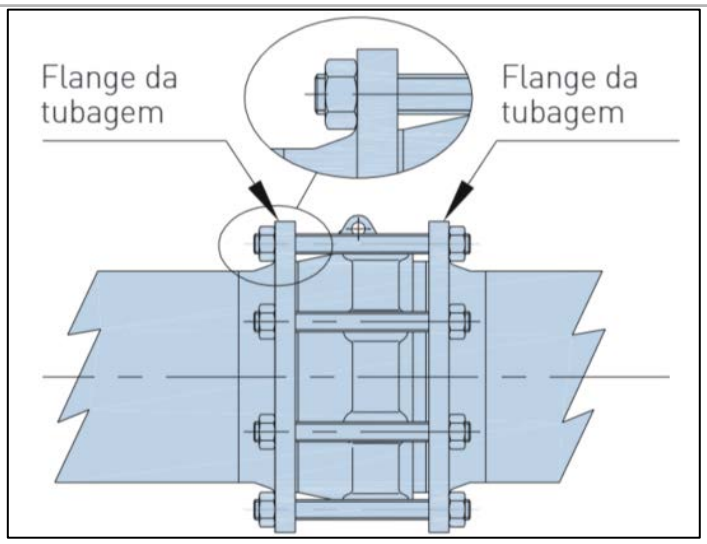


Figura 10 – Montagem de Válvulas de retenção tipo Clasar DN 80 a DN500mm

4.2.7.6.3 ASSENTAMENTO DE TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO (ITEM 2.7.5.7 DO ORÇAMENTO)

A CONTRATADA no momento do recebimento dos materiais deverá proceder os exames visuais em todas as tampas e respectivos telares, para uma possível detecção de defeitos e para verificar as marcações exigidas. Deve ser verificada também a compatibilidade das superfícies de assentamento da tampa no respectivo telar em relação à especificação do produto de modo a ser assegurada, em utilização, uma distribuição regular de cargas, ausência de ruídos.

O assentamento do conjunto caixilho tampão, sobre qualquer laje, será quando necessário, sobre um cordão de argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume, destinado a acertar a altura do conjunto. A circunferência externa do caixilho receberá um cordão da mesma argamassa até a altura do tampão e até igualar o diâmetro externo dos anéis

4.2.7.7 MONTAGEM DE CONJUNTO MOTOBOMBA (ITEM 2.7.5.4 DO ORÇAMENTO)

CONSIDERAÇÕES GERAIS:

A CONTRATADA será responsável pela montagem e pelo alinhamento correto de todas as peças das motobomba. Deverá aplicar um produto contra gripagem nas roscas dos eixos antes de montá-los. Deverá instalar os calços metálicos; os parafusos de ancoragem, com porcas e arruelas de ajustes, conforme indicado

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

nos desenhos do Fornecedor; e outros dispositivos necessários à instalação das motobomba.

Se a motobomba for danificada durante a instalação, a CONTRATADA, às suas próprias custas, deverá reparar o dano ou substituir a peça ou unidade, a critério da FISCALIZAÇÃO. As conexões e as faces dos flanges deverão ser limpas cuidadosamente, retirando-se qualquer poeira antes da CONEXÃO, de modo a assegurar-lhes um ajustamento apertado e um alinhamento fiel. As superfícies acabadas das juntas flangeadas deverão ser revestidas com um produto de juntas próprio, antes de parafusadas.

TRANSPORTE DOS EQUIPAMENTOS

A CONTRATADA será responsável pelo transporte das motobomba até o local das obras, bem como até o ponto de instalação dos mesmos.

Os danos eventualmente ocorridos, durante e após o transporte, serão da responsabilidade da CONTRATADA.

Dever-se-á observar as instruções para transporte e movimentação dos equipamentos, peças e acessórios de modo a evitar quaisquer danos. Neste sentido toda e qualquer movimentação deverá ser realizada utilizando-se correias de borracha apropriadas e nunca cabos nus, barras metálicas, pranchas, correntes ou outros materiais que possam danificar o revestimento.

EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS:

Para a correta execução dos serviços de instalação de conjunto de motobomba de 4cv deverão ser observados os seguintes itens:

- Movimentação:Transporte horizontal e/ou vertical, manual e/ou mecânico de todos os materiais, ferramental e equipamentos;
- Interligações Hidráulicas:Posicionamento, instalação e alinhamento das tubulações de sucção e recalque em relação ao conjunto de motobomba, inclusive corte, arremates e acertos necessários;
- Alinhamento entre o motor e a bomba;
- Interligações elétricas entre o conjunto de motobomba e o quadro de comando – Ver item 4.2.9.2 – Instalações elétricas da Casa de Bombas da presente especificação técnica;
- Escorva:

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

- Comissionamento e teste em vazio, com verificação de rotação, lubrificação, sentido de rotação, temperatura, corrente e tensão;
- Teste operacional em carga com verificação de pressão, vazão, temperatura, corrente e tensão;
- Pré-operação e acompanhamento do desempenho do conjunto;

A instalação elétrica da casa de bombas contempla a montagem e instalação elétrica dos seguintes painéis elétricos, conforme projetos elétricos anexos:

1. Painel 440V;
2. Painel 220V/127V.

- O projeto dos painéis supracitados pode ser visto no projeto elétrico.

NOTA:
As montagens das peças em ferro fundido, que constituem o barrilete e as interligações às redes de sucção e recalque, já foram previstas em item próprio de assentamento de peças e conexões de ferro fundido na base SINAPI.

4.2.8 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA (ITEM 2.8 DO ORÇAMENTO).

CONSIDERAÇÕES GERAIS

A execução da obra obedecerá ao determinado pelo projeto elétrico e de automação fornecido pela CONTRATANTE, de acordo com o determinado pelas especificações para a obra, fornecidas pelo GATE – Gerência de Automação e Telecomunicações da CONTRATANTE, juntamente com os memoriais descritivos, de cálculo e especificações.

Os projetos elétricos de todo o sistema deverão ser executados de acordo com as normas NBR 5410, 5419, 7117, NR10, normas de distribuição da CEMIG e demais normas pertinentes.

Todos os eletrodutos a serem utilizados deverão ser de PVC, antichama, com qualidade comprovada e resistência mecânica compatível à aplicação e estar de acordo com as normas IEC-614, PNB-115, PBE-183 e PMB-335.

Os condutores deverão ser de cobre eletrolítico de alta pureza, tensão de isolamento 450/750V, isolados com composto termoplástico de PVC com características de não propagação e auto extinção do fogo (antichama), resistentes à temperaturas máximas de 70ºC em serviço contínuo, 100ºC em

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

sobrecarga e 160ºC em curto-circuito. Devem atender às normas NBR-6880, NBR-6148, NBR-6245 e NBR-6812.

Os condutores instalados em eletroduto diretamente enterrado no solo, deverão ter isolamento 0,6/1kV, encordoamento classe 2, conforme norma de fabricação NBR 7288. A bitola mínima para os condutores será para circuitos de força de 2,5mm² e circuitos de iluminação 1,5 mm². Para todas as bitolas deverão ser utilizados cabos elétricos, ou seja, condutores formados por fios de cobre, têmpera mole-encordoamento classe 2.

Os cabos deverão ser conectados às tomadas com terminais pré-isolados tipo anel ou pino e conectados aos disjuntores com terminais pré-isolados tipo pino. Todos os condutores deverão ser identificados com anilhas, numerados conforme o número do circuito.

Padronização das cores:

- Fase 1 - Branco
- Fase 2 - Preto
- Fase 3 - Vermelho
- Neutro - Azul claro
- Terra - Verde-amarelo
- Retorno - Amarelo

NOTA:

A CONTRATADA deverá submeter aprovação de todos os projetos as built (baixa tensão, automação e telemetria) à Gerência de Automação e Telecomunicações (GATE) em meio digital no formato CAD e PDF.

Após aprovação, os projetos, esquemas, catálogos e demais ilustrações técnicas dos equipamentos deverão ser entregues no formato ORIGINAL ao GATE, para arquivo.

4.2.8.1 FORNECIMENTO DE MATERIAS ELÉTRICOS DA BAIXA TENSÃO (ITEM 2.8.1 DO ORÇAMENTO)

a) CONSIDERAÇÕES GERAIS

As instalações de baixa tensão deverão ser executadas conforme os projetos fornecidos pela CONTRATANTE.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

O modelo do quadro de distribuição a ser utilizado no projeto deve ser conforme definido na lista de materiais e legenda de simbologias. Todos os quadros de disjuntores deverão ser aterrados e providos de barramento específico para as fases, neutro e terra. Os disjuntores utilizados serão monopolares, bipolares ou tripolares, conforme diagramas unifilares e lista de materiais. Deverão atender às exigências da norma NBR 60898 (IEC60 9472).

Os disjuntores deverão ter tensão de funcionamento compatível com a tensão do circuito e capacidade de interrupção de corrente de curto-circuito e sobrecarga conforme dimensionamento de projeto e definição na lista de materiais.

O Dispositivo de proteção contra surtos (DPS), ou supressor de surto, é um dispositivo que protege as instalações elétricas e equipamentos contra picos transitórios de tensão, geralmente ocasionados por descargas atmosféricas, induções e manobras operacionais na rede de distribuição de energia elétrica. O dispositivo é instalado no quadro de distribuição entre fase e terra, neutro e terra e possuir classe I, II ou III, conforme IEC.

b) FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA PARA A ELEVATÓRIA

A concessionária de energia elétrica CEMIG, por meio da norma ND – 5.1, define as diretrizes técnicas para o fornecimento de energia elétrica em tensão secundária, às edificações individuais, a partir das redes de distribuição aéreas, bem como fixar os requisitos mínimos para as entradas de serviço destas edificações.

A ligação da elevatória será do tipo C2: Fornecimento de energia a 4 fios (3 Condutores Fase e Neutro). Abrange as unidades consumidoras urbanas a serem atendidas por redes de distribuição secundárias trifásicas (127/220V), com carga instalada entre 15,1 kW e 23,0kW. A CONTRATADA deverá obedecer aos requisitos construtivos desta referida norma e ao definido no projeto elétrico fornecido pela CONTRATANTE.

c) QUADRO DE TRANSFERÊNCIA MANUAL (QTM)

Também conhecido como QTM ou chave reversora, será utilizado para a reversão entre duas fontes de energia, a concessionária Cemig ou gerador móvel de energia como opção de ininterrupção da alimentação por longos períodos em

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

caso de falha da concessionária. A manobra deste dispositivo é de forma manual e deverá ser instalado em quadro próprio de sobrepor. Deverá ser do modelo tetrapolar, abertura sob carga sem fusível, com capacidade mínima de 63 ampéres e tensão compatível com a faixa de fornecimento da concessionária.

d) QUADRO DE COMANDO DE MOTORES (QCM)

O painel elétrico para acionamento dos motores, denominado "Quadro de Comando de Motores (QCM)" destina-se ao acionamento das bombas através de inversores de frequência. Serão fornecidos pela CONTRATADA, compreendendo aquisição, montagem conforme diagrama elétrico, ligações e testes.

A ligação elétrica dos inversores de frequência com as cargas e equipotencialização entre os mesmos deverão seguir restritamente a recomendação do fabricante e estar em conformidade com o sistema de aterramento TN-S, determinado para este projeto. Deve-se ter o cuidado de manter os cabos de energização separados dos demais cabos de controle para minimizar a interferência eletromagnética.

A programação do software supervisório, bem como parametrização de inversores de frequência, ficará a cargo da CONTRATANTE.

A seguir são apresentadas características técnicas mínimas para o fornecimento do painel.

<u>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</u>

Deverá ser de chapa de aço 14 USG nas dimensões conforme catalogo do fabricante do inversor de frequência, pintado na cor cinza, com isolamento no mínimo de 0,6 Kv, autossustentável com soleira, argolas de sustentação para transporte, sistema de ventilação não forçada no teto, porta frontal com maçaneta escamoteável, grau de proteção IP54, previsão de entrada e saída de cabos na parte inferior com prensa cabos em neopreme.

O painel deverá conter:

- Dois inversores de frequência, conforme descrição no presente documento;
- Módulo de iluminação com lâmpadas fluorescente compacta, com interruptor automático acionado pela porta com alimentação

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

independente protegida por fusível;

- Tomada de energia 2P+T universal 220 V 15 A com alimentação independente protegida por fusível;
- Módulo desumidificador (calefator) 220V/50W com alimentação independente protegida por fusível;
- Porta documentos na porta lado de fora contendo o esquema elétrico e manual do inversor.
- Sistema de ventilação forçada, na porta do painel, com filtro para pó, suficiente para refrigerar o inversor com vazão, conforme catálogo do fabricante do inversor;
- Transformador monofásico religável, relação 220/380/440/460/480 – 24/110/220 V potência 1000 VA, 0,6 Kv – 60 hz.
- Barramento de cobre para terra na parte inferior do armário.
- Na parte externa da porta frontal deverá ter:
    - ✓ Uma chave geral de emergência;
    - ✓ Uma IHM
    - ✓ Um botão de comando liga; um botão de comando desliga;
    - ✓ Um sinaleiro indicador de defeito;
    - ✓ Um sinaleiro indicador ligado;
    - ✓ Uma chave seletora (“manual”, “0” e “telemetria”), todos de 22,5mm;
    - ✓ Uma chave de seleção “Bomba 1 ou Bomba 2”;
    - ✓ Identificação de todos os itens acima, com plaquetas de acrílico com fundo preto e letras brancas.

e) COMPONENTES DO CIRCUITO

- Duas Chaves seccionadora porta fusível 3 pólos. (Uma para cada inversor)
  OBS: COM SEIS FUSÍVEIS RESERVAS (para cada inversor)
- Barramento de cobre com ISOLAMENTO TERMO CONTRÁCTIL, fixado com isoladores cilíndricos em epóxi, para ligação da chave seccionadora do inversor e a saída para o motor. Identificados nas

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

cores Azul, Branco e Violeta ou cabo com isolamento de 1kv conforme catalogo do fabricante do inversor.

- Linha de comando protegida por fusível ou disjuntor.
- Relé de 24 Vcc com filtro diodo, fixação rápida trilho Dim 35mm; (alimentação externa) – um para cada inversor.
- Quatro Contatores auxiliares 24 V 60 Hz – fixação rápida.
- Régua com conectores tipo SAK.
- Canaleta de PVC cinza aberta com tampa para cabos de comando.
- Trilho de 35 mm para montagem de contatores, disjuntores e relés.
- Todas as ligações deverão ser identificadas através de anilhas.
- A tensão da linha de comando deverá ser em 24 Vca.

NOTA:

O esquema elétrico deverá seguir o padrão já existente em outras elevatórias da CONTRATANTE e deverá ser aprovado pela equipe técnica da CONTRATANTE – (DEAU), antes o início da montagem.

f) INVERSORES DE FREQUÊNCIA:

O inversor de frequência deverá acionar um motor de indução trifásico tipo gaiola de esquilo de 04CV/220V/12 ampères. Deverá ser dimensionado considerando 125% da corrente nominal do motor. Deverá conter os seguintes requisitos técnicos:

- Três Saídas a relé programáveis
- Função P.I.D incorporada (Direto e Reverso)
- Duas saídas analógicas (4 – 20 mA)
- Duas entradas analógicas configuráveis (0–20 mA, 4–20 mA, 0–10 Vcc)
- IHM com indicações dos parâmetros em português, com capacidade de visualizar pelo menos três indicações de parâmetros simultaneamente selecionáveis.
- Seis entradas digitais
- Comunicação com rede Modbus RTU
- Porta Serial RS–485
- Níveis de harmônica e RFI/EMC
  - ✓ O inversor deve possuir reatância de entrada no link DC;
  - ✓ Níveis de RFI/EMC devem atender à norma IEEE 519;

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

- ✓ Níveis de RFI/EMC emissão – atender à norma IEC 61800-3;
- ✓ Dispositivo para filtrar EMC na entrada (toroídes / Núcleo de modo comum);

- Revestimento de placa eletrônica deve possuir verniz especial para ambientes agressivos, como esgoto e estações de tratamento de água, com presença de gás sulfídrico volátil.
- Informação de falhas e alarmes com bloqueio do inversor; sobretensão e subtensão, sobrecorrente e subcorrente do inversor, sobrecorrente e sobretemperatura do motor, falta de fase na alimentação ou no motor, watchdog;
- PLC incorporado programação ladder;
- Configuração de parâmetros via IHM e Software;
- Cartão de memória incorporado;
- Controle de torque vetorial e escalar;
- Tecnologia Plug and play;
- Manual em português completo com instruções detalhadas de instalação e parametrização impressas e em mídia.
- Software de programação em ambiente Windows com licença de uso livre.
- Borneiras das entradas e saídas analógicas e digitais devem ser removíveis.
- Bloco de parâmetros que permita partida para enchimento de rede vazia sem ultrapassar a corrente nominal do motor.
- Bloco de parâmetros que permita detecção de fugas de água.
- Bloco de parâmetros que permita o inversor hibernar ou repousar.
- Bloco de parâmetros que permita proteção contra bomba à seca.
- Fonte interna de 24 Vcc para alimentação de sensores – 100 mA.
- Relógio de Tempo Real

NOTA:

A CONTRATADA, após finalizar todas as instalações, deverá efetuar comissionamento, laudos e certificações das instalações, apresentar projeto de as built sempre atentando às normas pertinentes ao assunto, bem como, utilizar sempre componentes homologados pela ANATEL nas instalações.

4.2.8.2 FORNECIMENTO DE MATERIAIS DE SPDA

A CONTRATADA deverá executar estas instalações conforme o projeto de SPDA fornecido pela CONTRATANTE.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

Os sistemas de aterramento, equipotencialização e proteções contra descargas atmosféricas deverão ser executados em conformidades com as normas técnicas pertinentes. Sendo algumas destas: NR10; NBR 5410; NBR 14039; NBR 5419 e demais normas pertinentes.

Deverão ser dadas atenções às tensões de toque e passo de forma a não criarem no local tensões perigosas às pessoas.

O sistema de aterramento utilizado neste projeto é o sistema TN-S, no qual o condutor neutro e o condutor de proteção são distintos, mas ligados em ponto comum no aterramento da alimentação.

A captação de descargas deverá ser feita com o lançamento de cabo de cobre nú 35 mm² no perímetro da cobertura, além de instalação de captores posicionados conforme projeto. O sistema de captação deverá ser interligado com as barras de aço dos pilares que servem de descida.

Toda estrutura de aço da fundação de vigas baldrame serão utilizadas como elemento natural de aterramento.

4.2.8.3 FORNECIMENTO DE MATERIAIS DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA

A CONTRATADA deverá executar estas instalações conforme o projeto de automação e telemetria fornecido pela CONTRATANTE.

A CONTRADADA deverá consultar com antecedência o Departamento de automação (DEAU) da CONTRATANTE, para aquisição dos equipamentos de telemetria e automação, evitando aquisição de equipamentos incompatíveis com o funcionamento da elevatória.

a) PAINEL DE TELEMETRIA PADRÃO CESAMA

O painel de telemetria tem a função de agrupar os equipamentos de instrumentação, telecomunicação e automação, protegendo de intempéries, poeira, insetos e pequenos animais. Conterá um PLC responsável de coletar os dados analógicos da instrumentação como pressão, nível, vazão, dados digitais de indicação de bomba ligada e falta de energia, dados oriundos de

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

rede RS485, processar estes dados de acordo com uma lógica definida, ligar e desligar bombas através de inversores controlando sua rotação.

Receber comandos e enviar dados para o CCO (Centro de Controle Operacional) da CESAMA através de um modem digital, fibra óptica ou rádio. Deverá conter aterramento e proteções contra surtos elétricos para alimentação elétrica, dados analógicos, digitais e RS485. Deverá ter autonomia elétrica garantida por um no break de 1Kva.

A descrição detalhada deste painel, bem como a relação dos seus componentes, encontra-se no anexo no item Projeto do presente documento com a seguinte descrição "PAINEL DE TELEMETRIA PADRÃO"

b) MEDIDOR ELETROMAGNÉTICO DE VAZÃO TIPO CARRETEL DN 50MM

- Especificado no item 4.2.7.5.1 do presente documento.

c) TRANSMISSOR DE PRESSÃO TIPO PIEZORRESISTIVO

- Alimentação de 12 a 35 Vcc;
- Saída de 4-20mA sistema a dois fios;
- Corpo em aco inox 316 IP 68;
- Precisão igual/melhor que 0,25%;
- Configuração/calibração via protocolo HART através de software livre;
- compatível com Windows, que deverá ser fornecido junto com um configurador de protocolo HART c/conexão USB;
- Conexão ao processo 1/2" BSP em aço inoxidável AISI 316L
- Proteção contra inversão de polaridade e contra surtos transitórios de tensão;
- Transmissor de Pressão, construído em aço inox 304 (opcional 316) membrana em aço inox 316L, sinal de 4-20 mA ou 0-10 Vcc (especificar OUTROS), precisão de 0,5 % F.E (opcional 0,25%);
- Um deverá ser montado no recalque e o outro montado na sucção.

4.2.8.4 MÃO DE OBRA GERAL – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO, SPDA, AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

Este item compreende a mão-de-obra de toda a atividade necessária para a instalação elétrica das bombas, incluindo instalações elétricas de baixa tensão, padrão de entrada da concessionária Cemig, SPDA, aterramento de equipotencialização, painel de automação e telemetria. Ainda contempla a ligação elétrica dos conjuntos moto-bombas aos Quadros de Comando de Motores (QCMs), execução de testes, ensaios e comissionamento dos itens de instrumentação de sensores de vazão, transmissores de pressão, CLP e toda a parte pertencente ao conjunto de instrumentação e automação da elevatória

Faz-se obrigatória a emissão e apresentação de relatórios com laudos e documentações necessárias comprovando o perfeito estado de funcionamento dos conjuntos testados.

NOTA:

O fornecimento dos conjuntos motobomba de potência de 04CV será realizado pela CONTRATADA, incluindo a montagem mecânica, montagem elétrica, testes e comissionamento para o perfeito funcionamento das unidades.

4.2.8.5 ASSENTAMENTO DE TUBO PVC/PBA

O assentamento da tubulação de PVC/PBA, 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.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

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.

4.2.9 SERVIÇOS COMPLEMENTARES (ITEM 2.9 DO ORÇAMENTO).

4.2.9.1 CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2 - EEAT - VERA CRUZ - LIMPEZA FINAL (ITEM 2.9.1 DO ORÇAMENTO).

4.2.9.1.1 LIMPEZA MANUAL DE RUA INCLUSIVE VARRIÇÃO (ITEM 2.9.1.1 E 2.9.1.2DO 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

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

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.

4.2.9.1.2 TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 50 MM, PARA REDE DE ÁGUA (NBR 5647) (ITEM 2.9.1.3 DO ORÇAMENTO).

APLICAÇÃO:

Item previsto para ser instalado em nas caixas de Manobra de Ventosas, Descarga, Registros e Macromedidores para escoamento de água, devido a possibilidade de vazamentos.

4.2.9.1.3 ESCADA TIPO MARINHEIRO EM AÇO CA-50 COM BARRA DN16,00MM, INCLUSO PINTURA COM FUNDO ANTICORROSIVO TIPO ZARÇÃO (FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO) (ITEM 2.9.1.4 DO ORÇAMENTO).

As escadas do tipo marinho sem guarda corpo previsto em projeto,deverão ser instaladas na Caixas de Manobra de Ventosas, Descarga, Registros MacroMedidores.

Toda e qualquer escada deverá atender ao especificado na Norma NR-18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.

APLICAÇÃO:

Para instalação nos locais indicados no projeto de arquitetura, acesso as caixas de Manobra de Ventosas, Descarga, Registros e Macromedidores.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

Escada do tipo marinho sem guarda corpo com barras de aço CA50 Ø16,00mmlargura de 40 cm e pintura com proteção anticorrosiva apropriada ao produto para aço ou ferro.

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES:

A **Figura 11** demonstra como deverão ser instaladas as escadas nas caixas previstas em projetos.

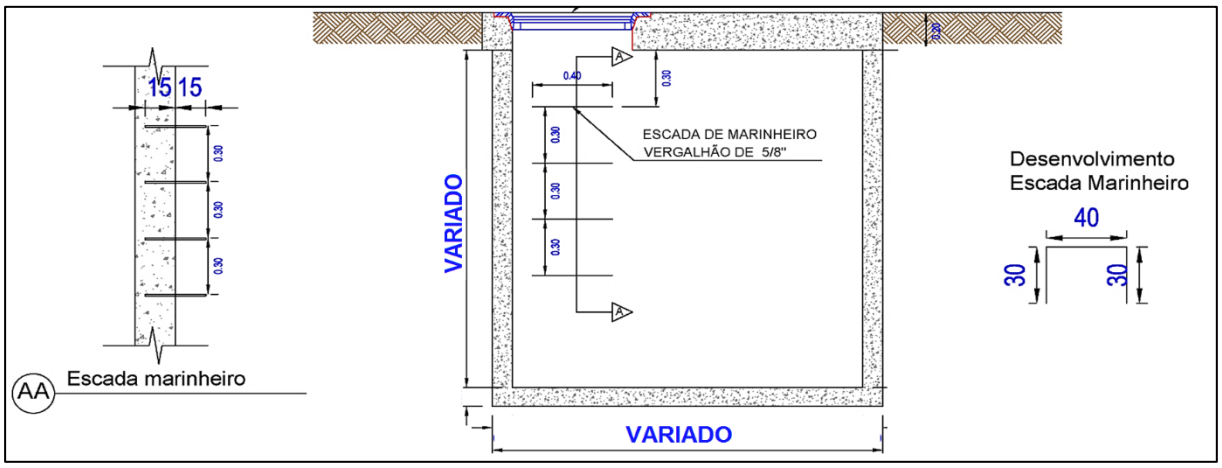


Figura 11 – Croqui de instalação da escada tipo marinheiro.

4.2.9.1.4 FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE POÇO SECO COM UTILIZAÇÃO DE TUBO DE CONCRETO DN 600MM, INCLUSIVE TAMPÃO FOFO DN600MM, CLASSE D400, CARGA DE 40T (ITEM 2.9.1.5 DO ORÇAMENTO).

Poço seco previsto para auxiliar a descarga das caixas de descarga.

4.2.9.2 EEAT – VERA CRUZ – PLACA DE IDENTIFICAÇÃO (ITEM 2.9.2 DO ORÇAMENTO).

4.2.9.2.1 PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA ELEVATÓRIA, EM AÇO ESMALTADA, 45CM X 20CM (ITEM 2.9.2.1 DO ORÇAMENTO).

Item previsto para ser instalado na parede da elevatória, a fim de identificar o uso das edificações existentes.

ITENS E CARACTERISTICAS:

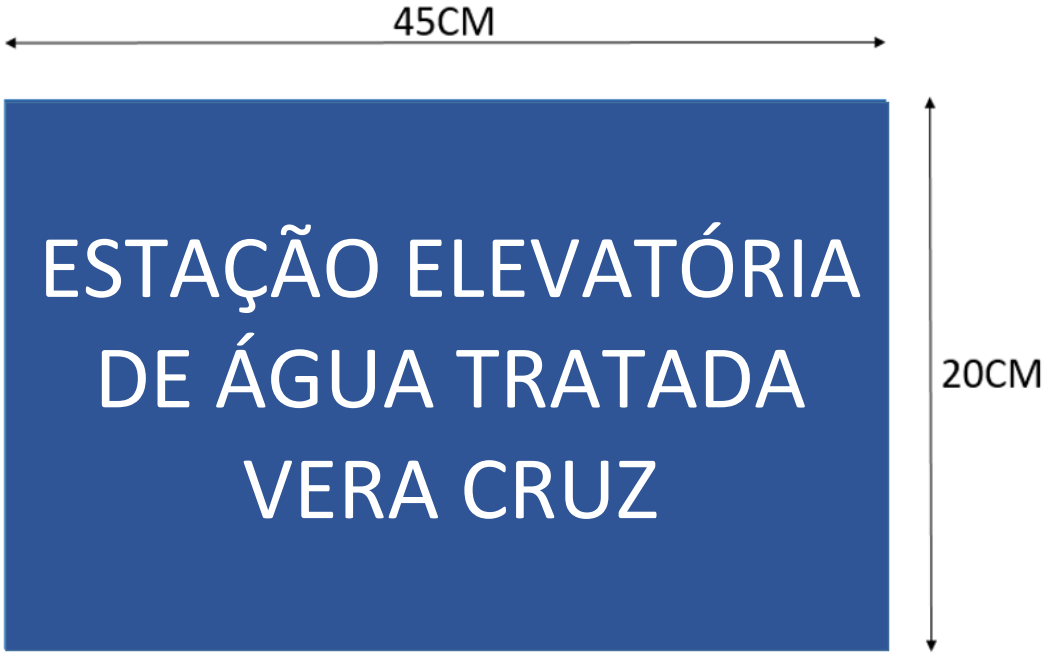
- Placa de aço esmaltada – Dimensões 45 cm x 20cm

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES:

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

Modelo de placa genérico a ser instalada na edificação.



NOTA:

A CONTRATANTE deverá consultar a fiscalização para instalação da placa.

4.2.9.2.2 CADASTRO FINAL DE OBRAS CIVIS (ITEM 2.9.2.2 DO ORÇAMENTO).

Cadastro previsto para auxiliar em possíveis mudanças no projeto.

4.3 ADUTORA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ (ITEM 3 DO ORÇAMENTO).

4.3.1 SERVIÇOS PRELIMINARES (ITEM 3.1 DO ORÇAMENTO).

4.3.1.1 SINALIZAÇÃO COM TELA TAPUME FABRICADA EM POLIETILENO COR LARANJA FIXADO EM SUPORTE DO TIPO BALIZADOR MÓVEL A CADA 2M, INCLUSIVE BALIZADOR (ITEM 3.1.1 DO ORÇAMENTO).

Nas áreas públicas abrangidas pelas escavações realizadas em vias públicas, terão que ser adotadas as providências necessárias para evitar acidentes ou danos às pessoas e aos veículos. 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

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

do Código Nacional de Trânsito DETRAN –MG e da Secretaria de Transportes e Trânsito – SETTRA 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 SETTRA – Secretaria de Transportes e Trânsito 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 trafego obedecerá às recomendações do Código Nacional de Transito 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.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

- 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 zebrada fixada em cones de ambos os lados a fim de evitar acidentes com pedestres.

4.3.1.2 SINALIZAÇÃO COM PLACA DE ADVERTÊNCIA DE 1,00 X 0,60 EM CAVALETES DE METALON 20X 20MM (ITEM 3.1.2 DO ORÇAMENTO).

Os cavaletes com Placa de Advertência das obras serão usados nas obras lineares a fim de adverter 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 aonde serão realizadas 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.

4.3.1.3 LOCAÇÃO DE REDE E ELABORAÇÃO DE NOTA DE SERVIÇO, INCLUSIVE LEVANTAMENTO DE COTAS DE PROJETO DE CAMPO (ITEM 3.1.3 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.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

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:

CESAMA

NOTA DE SERVIÇO

OBRA: Descrever objeto do Contrato

REVISÃO Nº: 001-R0 (Numero 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 numero do projeto de referência

Ø REDE	LEVANTAMENTO DE CAMPO							LEVANTAMENTO DE PROJETO				OBSERVAÇÕES (DETALHES CROQUI)	EXTENSÃO DA REDE (M)	
	ESTACAS	TERRENO	ALTURA	L. DÁGUA	DECL.%	TIPO		ESTACAS	L.D'ÁGUA	DECL.%			CAMPO	PROJETO
P1-C45º	**0 + 0,0**	**830,639**	**3,00**	**827,639**				**0 + 0,0**	**827,639**			**PONTO CURVA 45º**	**20,00**	**20,00**
Ø 300 FoFo	1 + 0,0	828,356	2,35	826,0090	**8,150%**	**TERRA**		1 + 0,0	826,009	**8,150%**			20,00	20,00
Ø 300 FoFo	2 + 0,0	826,073	1,69	824,3790				2 + 0,0	824,379				16,41	16,41
P2-DESC.	**2 + 16,4**	**824,200**	**1,16**	**823,042**				**2 + 16,4**	**823,042**			**PONTO DESCARGA**	**3,59**	**3,59**
Ø 300 FoFo	3 + 0,0	824,185	1,15	823,0380	**0,112%**	**TERRA**		3 + 0,0	823,038	**0,100%**			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-C22º	**5 + 4,9**	**824,000**	**1,01**	**822,993**				**5 + 4,9**	**822,993**			**PONTO DE CURVA 22º**	**15,15**	**15,15**
Ø 300 FoFo	6 + 0,0	823,916	0,98	822,9328	**0,397%**	**TERRA**		6 + 0,0	822,977	**0,105%**			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**			**PONTO VENTOSA**		
												TOTAL	**140,83**	**140,83**

OBSERVAÇÕES:

ASSINATURA RESPONSÁVEL DA CONTRATADA

ASSINATURA RESPONSÁVEL DA FISCALIZAÇÃO

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

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.

4.3.2 DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES (ITEM 3.2 DO ORÇAMENTO).

4.3.2.1 DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO (ITEM 3.2.1 DO ORÇAMENTO).

Este serviço consta de demolição e remoção de pavimento de CBUQ para a execução das obras lineares, blocos de ancoragem e caixas de ventosa e descarga.

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 a descuidos operacionais da CONTRATADA. Visando a

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

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 legalizado escolhido pela CONTRATADA e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

4.3.2.2 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6M³ - CARGA COM RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA (ITEM 3.2.2 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 adotada a distância percorrida em Km, entre três fornecedores do município de Juiz de Fora-MG. Os croquis dos locais são disponibilizados no presente documento.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

4.3.2.3 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30KM (UNIDADE: M3XKM) (ITEM 3.2.3 DO ORÇAMENTO).

O material oriundo de entulho de obra será transportado para o bota-fora em caminhões do tipo basculante (6 m³ toco, peso bruto total 16.000 kg, carga útil máxima 11.130 kg, distância entre eixos 5,36 m, potência 185 cv, inclusive caçamba metálica), protegido com lona, para evitar o derramamento do material nas vias públicas.

NOTA:

Para a quantificação do volume de materiais transportado para bota fora foi considerado o Bota Fora localizado na Rua das Flores 351 no bairro Grama na cidade de Juiz de Fora-MG.

4.3.2.4 ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA – (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO) (ITEM 3.2.4 DO ORÇAMENTO).

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

4.3.2.5 EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES – EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE (ITEM 3.2.5 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;

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

- 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.

4.3.2.6 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3) (ITEM 3.2.6 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 adotada a distância percorrida em Km, entre três fornecedores do município de Juiz de Fora-MG. Os croquis dos locais são disponibilizados no presente documento.

4.3.2.7 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM) (ITEM 3.2.7 DO ORÇAMENTO).

O material oriundo de entulho de obra será transportado para o bota-fora em caminhões do tipo basculante (6 m³ toco, peso bruto total 16.000 kg, carga útil máxima 11.130 kg, distância entre eixos 5,36 m, potência 185 cv, inclusive caçamba metálica), protegido com lona, para evitar o derramamento do material nas vias públicas.

NOTA:

Para a quantificação do volume de materiais transportado para bota fora foi considerado o Bota Fora localizado na Rua das Flores 351 no bairro Grama na cidade de Juiz de Fora-MG.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

4.3.2.8 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE RECOMPOSIÇÃO ASFÁLTICA, INCLUIVE PINTURA DE RR1C COM ESPARGIDOR, INCLUSO FORNECIMENTO DE CBUQ, APLICAÇÃO COM ROLO CHAPA (1 TON) (ITEM 3.2.8 DO ORÇAMENTO).

Para execução da imprimação o ligante betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente for inferior a 10ºC, 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.

O ligante betuminoso empregado na imprimação deverá ser asfalto diluído CM30.

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 executado 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.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

4.3.3 TRABALHOS EM TERRA (ITEM 3.3 DO ORÇAMENTO).

4.3.3.1 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIAMONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA (ITEM 3.3.1 e 3.3.2 DO ORÇAMENTO).

Será utilizado para execução desse item Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líquida 88 HP, caçamba da carregadeira com capacidade mínima de 1 m³ e caçamba da retro com capacidade de 0,26 m³. Peso operacional mínimo de 6.674 kg e profundidade de escavação máxima de 4,37 metros, e escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 0,80 m3, peso operacional 17 t, potência bruta 111 para escavação das caixas de manobras.

O volume de corte geométrico é definido em projeto para obras lineares, nesse caso para valas com profundidade até 1,5 metros, largura da vala de 0,8 a 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.

O volume de corte geométrico é definido em projeto para execução das caixas de manobras, nesse caso para valas com profundidade até 1,5 metros, largura da vala de 1,50 a 2,50 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.

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

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

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

4.3.3.2 DESMONTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA (BLOCOS DE ROCHAS OU MATACOS), EM VALA, COM MARTELETE PNEUMÁTICO MANUAL EXCLUSIVE RETIRADA, CARGA E TRANSPORTE (ITEM 3.3.3 DO ORÇAMENTO).

Para este item foi considerado um 1% do volume total de quantitativo devido à possibilidade de existência de matacões esporádicos não detectados nos boletins de sondagens.

Em casos de escavações em rocha deverão seguir as seguintes recomendações:

As escavações em rocha a frio referem-se a blocos de rochas ou matacos, sendo terrenos de material de agregação natural de grãos minerais ligados mediante forças coesivas apresentando grande resistência à escavação, constituídos de arenitos compactos, rocha em adiantado estado de decomposição, rocha alterada, folhelhos com ocorrência contínua.

O desmonte de rocha a frio deve ser executado com utilização de marteletes rompedores pneumáticos.

Para os trechos em rocha, a escavação do fundo da vala será rebaixada em 15 cm com referência à cota de geratriz externa inferior da tubulação, de modo a permitir a colocação de uma camada de terra fina, areia ou pó de pedra antes da colocação da tubulação.

4.3.3.3 ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ITEM 3.3.4 DO ORÇAMENTO).

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 <u>justapostas, sem espaçamento,</u> assim que a escavação disponibiliza frente de serviço;

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

- Após a colocação das tábuas, é feita 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.

4.3.3.4 REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA (ITEM 3.3.5 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

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

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 12**.

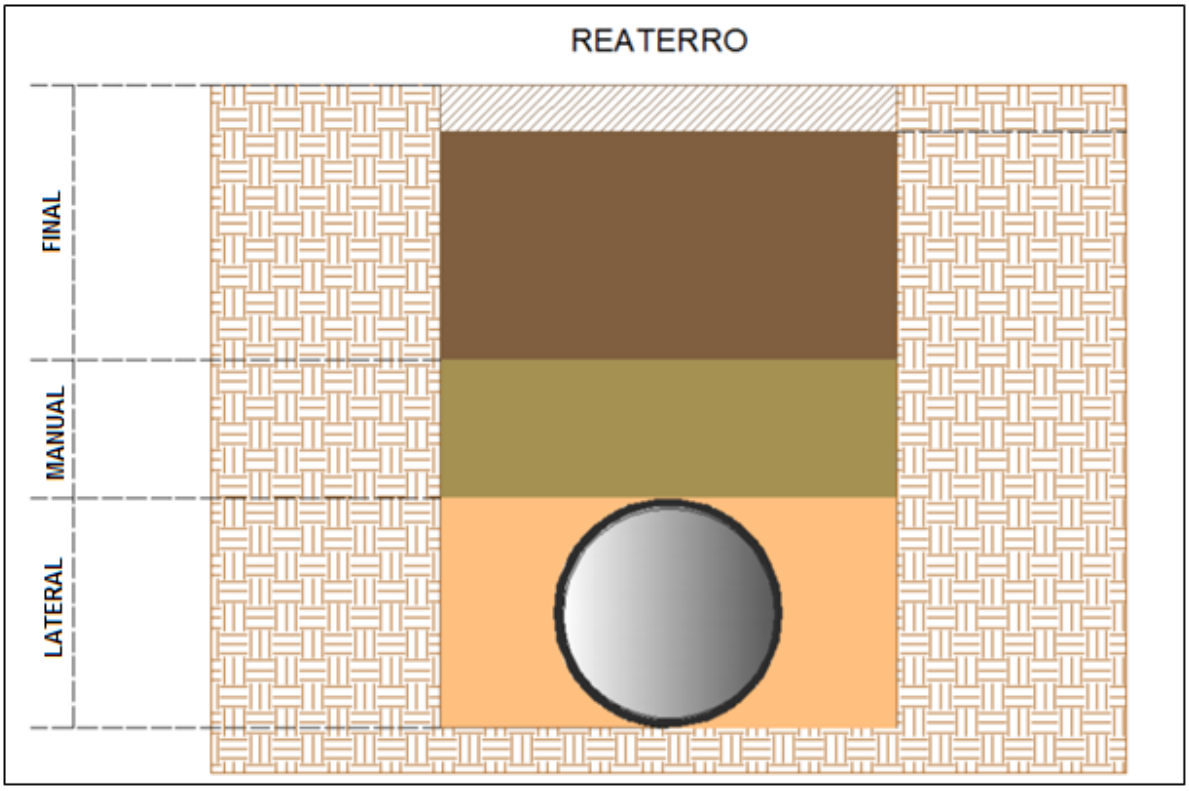


Figura 12: Camadas de aterro conforme NBR 7367

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.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

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

4.3.3.5 ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1A CATEGORIA PARA EMPRÉSTIMO (ITEM 3.3.6 DO ORÇAMENTO).

Será utilizado para execução dos serviços de redes retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líquida 88 HP, caçamba da carregadeira com capacidade mínima de 1 m³ e caçamba da retro com capacidade de 0,26 m³. Peso operacional mínimo de 6.674 kg e profundidade de escavação máxima de 4,37 metros, e escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 0,80 m3, peso operacional 17 t, potência bruta 111 para escavação das caixas de manobras.

Para execução das Caixas será utilizada 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 de 0,8 a 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 considerada escavação de solo com água, quando esta for proveniente de chuvas.

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

NOTA:

1) Foi estimado 80m de rede no trecho mais profundo de escavação em solo com água ou solo mole, com 40cm de espessura, conforme memória de cálculo do quantitativos da obra.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

4.3.3.6 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM) (ITEM 3.3.7 DO ORÇAMENTO).

O material oriundo de entulho de obra será transportado para o bota-fora em caminhões do tipo basculante (6 m³ toco, peso bruto total 16.000 kg, carga útil máxima 11.130 kg, distância entre eixos 5,36 m, potência 185 cv, inclusive caçamba metálica), protegido com lona, para evitar o derramamento do material nas vias públicas.

4.3.3.7 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA (ITEM 3.3.8 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 adotada a distância percorrida em Km, entre três fornecedores do município de Juiz de Fora-MG. Os croquis dos locais são disponibilizados no presente documento.

4.3.3.8 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM) (ITEM 3.3.9 DO ORÇAMENTO).

A descrição deste transporte está especificada no item 4.3.3.6 deste documento.

4.3.3.9 ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO) (ITEM 3.3.10 DO ORÇAMENTO).

Está descrito no item 4.3.2.4 deste documento.

4.3.3.10 ESGOTAMENTO DE ÁGUA COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE (ITEM 3.3.11 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.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

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.

4.3.3.11 ENROCAMENTO MANUAL COM PEDRA DE MÃO E ARRUMAÇÃO DO MATERIAL (ITEM 3.3.12 DO ORÇAMENTO).

Para os trechos com presença de solo com água, deve-se utilizar espessura pré-definida em projeto de lastro de pedras 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;

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

- Verificação das dimensões mínimas e máximas.

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

- 30cm para execução assentamento de tubos em valas;
- 40cm para execução de caixas de concreto armado.

4.3.3.12 PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ITEM 3.3.13, 3.3.14 E 3.3.15 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 executado 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.

4.3.4 HIDROMECÂNICO (ITEM 3.4 DO ORÇAMENTO).

Especificado no item 4.2.7 deste documento.

4.3.5 SERVIÇOS COMPLEMENTARES (ITEM 3.5 DO ORÇAMENTO).

4.3.5.1 PASSARELA, EM MADEIRA, PARA COBERTA DE VALAS PARA PASSAGEM DE PEDESTRES (ITEM 3.5.1 DO ORÇAMENTO).

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 e 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

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

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 ressaltos entre o passadiço e o terreno.

4.3.5.2 PASSADIÇO EM CHAPA DE AÇO CARBONO 3/8 (COLOCAÇÃO/ USO/ REMOÇÃO) P/ PASSAGEM DE VEÍCULO SOBRE VALA MEDIDA POR ÁREA CHAPA EM CADA APLICAÇÃO (ITEM 3.5.2 DO ORÇAMENTO).

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 e pedestres.

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

4.3.5.3 LIMPEZA MANUAL DE RUA INCLUSIVE VARRIÇÃO (ITEM 3.5.3 E 3.5.4 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.

4.3.5.4 CADASTRO DE ADUTORA / LINHA DE RECALQUE (ITEM 3.5.5 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

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

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.

DIRETRIZES PARA REALIZAÇÃO DO CADASTRO

➢ CARTOGRAFIA

A representação e cartografia da tubulação têm como função mostrar a localização e as características de cada instalação cadastrada. Assim, na representação da tubulação devem constar:

- Alinhamento predial;
- Distância entre os dois alinhamentos prediais;
- Afastamento da rede em relação ao alinhamento predial;
- Profundidade;
- Material;
- Diâmetro;
- Extensão;
- Cotas de pontos notáveis como por exemplo: ponto mais elevado, ponto mais baixo, registros, descargas, ventosas, etc;
- As cotas apresentadas deverão ser "reais";
- Válvulas, registros, conexões, descargas, ventosas, etc., deverão ter suas amarrações com triangulação apoiadas nas divisas de lote;
- Reservatório e área destinada ao mesmo (se constar no projeto), escala 1:20 ou 1:50;
- Elevatória e área destinada à mesma (se constar no projeto), escala 1:20 ou 1:50;
- Servidões aprovadas na PJF;
- Ponto de tomada d'água;

O desenho deve abranger todas as instalações contidas no cruzamento, ou seja, instalações novas cadastradas, instalações existentes no cadastro e instalações abandonadas ou desativadas. Eventualmente, dependendo da complexidade, pode ser elaborado um detalhe numa escala maior para sua melhor representação.

➢ SISTEMA DE COORDENADAS E ALTIMETRIA:

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

Todos os cadastros de obras lineares e não lineares devem ser georreferenciados utilizando se as coordenadas na projeção UTM (Universal Transversa de Mercator) e no Datum SIRGAS2000.

- **ELEMENTOS GRÁFICOS:**
  - **Trechos de água:**

As camadas internas do dwg precisam ser definidos da seguinte forma:

1. Precisam ser desenhadas usando a ferramenta de linha no AutoCad e sendo uma única camada para o mesmo tipo de linha.
2. Precisam ser padronizados os nomes dos labels/nomes, por exemplo:
   - Trecho Água Adutora Aço 60mm
   - Trecho Água Distribuição Cobre 80mm
3. Ficando Trecho Água + espaço + Tipo Trecho + espaço + Material + espaço + Diâmetro trecho

Sobre as cores dos trechos, poderá utilizar as cores conforme acharem melhor, por exemplo, trechos de água seriam azuis, ou podem utilizar determinadas cores para determinadas áreas de abastecimento.

- **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.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

4.4 NORMAIS GERAIS E EXIGÊNCIAS

4.4.1 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.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

- 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 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 de forma digital, que deverá ser preenchido diariamente.
- 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.

4.4.2 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

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

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;

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

- **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 prejudicial à saúde.
- **Avental de raspa:** para trabalhos de soldagem e corte a quente e para dobragem e armação de ferros

4.4.3 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.

4.4.4 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,

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

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 da CONTRATADA a menos que a Concessionária dos serviços esteja ciente e permita sua interrupção. Os custos referentes às 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 às 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 ficarão a cargo da CONTRATADA.

4.4.5 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 através de um driver disponibilizado pela FISCALIZAÇÃO. 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;

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

- 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.

4.4.6 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).

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

5 MEDIÇÕES E PAGAMENTOS

Os serviços a serem contratados serão por Empreitada a preço Global, o que implica que o contrato não é passível de reprogramação contratual (acréscimos/decréscimos) de quantitativos.

Apesar das memórias de cálculos explicitarem os itens em termos unitários, as medições deverão ser apresentadas em percentual do quantitativo do item correspondente ao avanço físico do mesmo.

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

O cronograma físico-financeiro apresentando no item 10 do presente documento foi subdividido em macro itens conforme planilha orçamentária, com seus respectivos percentuais de pagamento em relação ao valor global da obra. Os percentuais citados serão medidos mensalmente conforme evolução dos serviços e aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO:

5.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS

- A Administração local de obras será medida e paga, mensalmente, proporcional ao valor de cada medição.
- Os serviços de Engenheiro Civil de obras só serão medidos e pagos os horários trabalhados.

5.2 CANTEIRO DE OBRAS

- As locações do imóvel, do banheiro químico e da camionete serão medidas e pagas mensalmente, após locação dos mesmos e início efetivo das obras.

5.3 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 zebrada/cones, conforme especificado neste documento, segundo modelos aprovados e colocados em locais indicados pela FISCALIZAÇÃO, serão medidos e pagos por unidade, metro quadrado, metro linear fixado aos tapumes e metro linear de rede executada respectivamente, considerando-se pelo menos uma vez o seu reaproveitamento, a critério da FISCALIZAÇÃO;
- Os serviços de locação de obras serão medidos e pagos em metro linear, tendo como parâmetro o detalhamento das memórias de cálculos dos quantitativos das obras. Somente as áreas efetivamente executadas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO serão medidas.

5.4 DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES

- Os serviços de demolição de asfalto ou concreto e recomposição do pavimento asfalto- (inclusive base/sub-base) e 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

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

áreas, que não estejam previstas em memória de cálculo, somente as áreas efetivamente pavimentadas, recompostas, revestidas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO.

- Os serviços de 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 executadas 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 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.

5.5 TRABALHOS EM TERRA

- Os serviços de escavações de valas, cavas de fundação, moledo, rocha ou 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 reaterros e/ou aterro de valas ou cava de fundação 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.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

- Os serviços de envio de materiais para bota fora, como Carga, Transporte (em caminhão ou caçamba) 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 esgotamento de águas com bombas serão medidos e pagos por horas efetivamente bombeadas.
- 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 para lastro de concreto magro serão medidos e pagos somente as áreas efetivamente executadas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO.
- Os serviços destinados à escavação para realização do poço seco serão medidos e pagos logo após a conclusão total do serviço.

5.6 ESTRUTURA DE CONCRETO

- Os serviços de fornecimento e aplicação de concretos estruturais e magros 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.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

- 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 impermeabilização da fundação e/ou paredes serão medidos e pagos em metro quadrado, previstos de acordo com os locais e 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 instalação de lona Plástica aplicada em pisos para impermeabilização da fundação e/ou muro serão medidos e pagos em metro quadrado, previstos de acordo com os locais e 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, montagem e movimentação de Andaimes serão medidos e pagos em metro quadrado, previstos de acordo com os locais e 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 execução de dreno francês serão medidos e pagos em metro cúbico, previstos de acordo com os locais e dimensões de projetos e detalhamentos das memórias de cálculos dos quantitativos das obras.
- Os serviços para Estrutura de poço seco serão medidos e pagos logo após a conclusão total dos serviços.

5.7 ALVENARIA E REVESTIMENTOS

- Os serviços de alvenaria blocos de concreto serão medidos e pagos em metro quadrado, previstos segundo 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.

  NOTA:

  Para quantificação da área efetivamente executada deverão ser descontadas as áreas de pilares, vigas, janelas e portas.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

- Os serviços de execução de revestimentos em paredes serão medidos e pagos em metro quadrado previstos segundo 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.

  NOTA:

  Para quantificação da área efetivamente executada deverão ser descontadas as áreas de janelas e portas.
- Os serviços de execução de vergas e contra-vergas serão medidos e pagos em metros linear, tendo como parâmetro as dimensões das janelas/portas de projetos e detalhamentos das memórias de cálculos dos quantitativos das obras. Somente metragens efetivamente executadas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO serão medidas.

5.8 ESQUADRIAS METÁLICAS E TELHADO

- Os serviços de fornecimento e montagem do telhado e cobertura 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 instalações de rufos e calhas metálicas serão medidos e pagos em metro linear, tendo como parâmetro as dimensões de projetos e detalhamentos das memórias de cálculos dos quantitativos das obras. Somente metragens efetivamente executadas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO serão medidas.
- Os serviços de fornecimento e assentamento de janelas basculantes, porta de ferro e gradil de ferro das janelas, 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 pintura em superfície metálica 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.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

5.9 HIDROMÊCANICO.

- Os serviços de fornecimento das tubulações, conjuntos de motobombas, conexões e peças das redes lineares e da elevatória serão medidos e pagos por unidade e com apresentação de nota fiscal.
- Os serviços de assentamento das tubulações das redes lineares serão medidos e pagos por metro linear executado.
- Os serviços envolvidos na montagem dos conjuntos de bombeamento serão medidos e pagos de acordo com o número de unidades efetivamente montadas, testadas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO.
- Os serviços de colocação e montagem de conexões e acessórios de Ferro Fundido, macromedidores, válvulas, registros, ventosas, descargas, tampões serão medidos e pagos de acordo com o número de unidades efetivamente montadas, testadas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO.

5.10 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

- Os serviços de fornecimento e instalações de equipamento e de materiais elétricos de baixa tensão, SPDA, Automação e Telemetria serão medidos e pagos por unidade e percentual executado respectivamente, de acordo com o andamento dos serviços e aceitos pela FISCALIZAÇÃO.

5.11 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

- 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.
- O serviço de fornecimento e instalação de placa de identificação da edificação será medido e pago de forma unitária após a conclusão da instalação.
- Os serviços de limpeza e lavagem de ruas serão medidos e pagos em metro quadrado.
- Os serviços de cadastramento de adutoras serão medidos e pagos por quilômetro as áreas efetivamente executadas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO.
- Os serviços de instalações de escadas tipo marinheiro serão medidos e pagos em metro linear realizado, previstos de acordo com locais e dimensões de projetos e detalhamentos das memórias de cálculos dos

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

quantitativos das obras. Somente metragens efetivamente executadas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO serão medidas.

6 ORÇAMENTO

Para a realização das análises orçamentárias do projeto foram realizados estudos quantitativos dos serviços necessários e, posteriormente, o orçamento da obra (apresentado em volume específico).

A estimativa do valor deste orçamento foi estabelecida prioritariamente em consulta a base de preços SINAPI e, posteriormente, consulta a tabelas de referência formalmente aprovadas por órgãos ou entidades da administração pública, sítios eletrônicos especializados ou de domínio amplo, contratos similares e anteriores firmados pela CONTRATANTE, devidamente reajustados, contratações similares de outros entes públicos, disponibilizados em portais de compras governamentais ou equivalentes. Não atendido estes critérios, adotou-se pesquisa de mercado com no mínimo três fornecedores. Essa metodologia atende o disposto no art. 23 do Regulamento Interno de Licitações, Contratos e Convênios da CONTRATANTE - RILC.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

6.1 COMPOSIÇÃO DO BDI

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

COMPOSIÇÃO DE BDI E BASE DE PREÇOS

OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇAO DA ESTAÇAO ELEVATORIA DE AGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE **MODALIDE DE LICITAÇÃO: PREÇO UNITÁRIO**

COMPOSIÇÃO DO BDI PARA MODALIDADE A PREÇO UNITÁRIO

BASE DE CÁLCULO: Acórdão nº 2.622/2014 - TCU Plenário (TC 036.076/2011-2)

FÓRMULA:

$$\frac{(1+AC+S+R+G)*(1+DF)*(1+L)}{(1-CP-ISS-CRPB)} - 1$$

Onde:

BDI = LDI: bonificações e despesas indiretas (BDI) ou lucros e despesas indretas (LDI)
AC: taxa de rateio da administração central
S: taxa representativa de seguros
G: taxa que representa o ônus das garantias exigidas em edital
R: riscos e imprevistos
DF: taxa representativa das despesas financeiras
CP: Tributos (COFINS e PIS)
ISS: Tributos (ISS, variável de acordo com o município)
CPRB: Tributos (Contribuição Previdenciária sobre a Receita Bruta)

COMPOSIÇÃO DO BDI 1 - OBRAS E SERVIÇOS

CONSTRUÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, COLETA DE ESGOTO E CONSTRUÇÕES CORRELATAS

SIGLA	DISCRIMINAÇÃO DAS PARCELAS	BDI - COM DESONERAÇÃO	BDI - SEM DESONERAÇÃO
AC	Administração Central	4,93%	4,93%
SG	Seguro e Garantia	0,49%	0,49%
R	Risco	1,00%	1,00%
DF	Despesas Financeiras	0,99%	0,99%
L	Lucro	8,04%	8,04%
CP	COFINS	3,00%	3,00%
	PIS	0,65%	0,65%
ISS	Tributos (ISS)	3,00%	3,00%
CPRB	Tributos (0% ou 4,5% - Desoneração)	4,50%	
TOTAL BDI 1 - OBRAS E SERVIÇOS		**30,69%**	**24,39%**

C0MPOSIÇÃO DO BDI 2 - FORNECIMENTO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

CONSTRUÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, COLETA DE ESGOTO E CONSTRUÇÕES CORRELATAS

SIGLA	DISCRIMINAÇÃO DAS PARCELAS	BDI - COM DESONERAÇÃO	BDI - SEM DESONERAÇÃO
AC	Administração Central	1,50%	1,50%
SG	Seguro e Garantia	0,48%	0,48%
R	Risco	0,56%	0,56%
DF	Despesas Financeiras	0,85%	0,85%
L	Lucro	3,50%	3,50%
CP	COFINS	3,00%	3,00%
	PIS	0,65%	0,65%
ISS	Tributos (ISS)	3,00%	3,00%
CPRB	Tributos (0% ou 4,5% - Desoneração)	4,50%	
TOTAL BDI 2 - FORNECIMENTO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS		**20,46%**	**14,66%**

NOTA:

1) Alíquotas do PIS e COFINS definidas pelo Decreto nº 4.524/2002.
2) Alíquota do Imposto Sobre Serviço (ISS) definida pela Lei Municipal nº 10.630/03 alterada pela Lei 11.500 de 20/12/2007 - Art. 7 - Categoria 7.02
3) Alíquota da Contribuição Previdenciária sobre Receita Bruta (CPRB) definida pela Lei 13.161/2015. Aplicado apenas a desoneração.
4) Parâmetros de cálculo do BDI, estão conforme limites do Acórdão nº 2.622/2014 - TCU Plenário (TC 036.076/2011-2)

BASE DE PREÇOS E CUSTOS DE REFERÊNCIA:

Data Base do Orçamento: Janeiro/2023

1) SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - Minas Gerais -Janeiro/2023 - Não desonerado;
2) COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais - Base Sudeste - Janeiro/2023;
3) SUDECAP - Superintendência de Desenvolvimento da Capital - Outubro/2022
4) DNIT- Departamento de Infraestrutura e Transporte - Tabela de Preços de Consultoria do DNIT - Referência Outubro de 2022;
5) COTAÇÃO - Janeiro/2023- Incc

6.2 MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

MEMORIAL DE QUANTITATIVOS - ADMINISTRAÇÃO LOCAL E CANTEIRO DE OBRAS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DA ELEVATÓRIA E ADUTORA VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:	OBJETO DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES	OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

CÓDIGO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNIDADE	PREÇO UNIT.	QUANTIDADE	VALOR TOTAL
1	**ADMINISTRAÇÃO LOCAL E CANTEIRO DE OBRAS**				**R$ 98.820,99**
1.1	**ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS**				**R$ 67.219,11**
1.1.1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS	VB	R$ 67.219,11	1,00	R$ 67.219,11
1.2	**CANTEIRO DE OBRAS**				**R$ 22.153,12**
1.2.1	LOCAÇÃO DE IMÓVEL PARA APOIO AS OBRAS PARA ESCRITÓRIO, INCLUSIVE CUSTOS ADICIONAIS (ENERGIA ELÉTRICA, ÁGUA E INTERNET).	MÊS	R$ 2.362,19	4,00	R$ 9.448,76
1.2.2	BANHEIRO QUIMICO - CABINE EM FIBRA DE VIDRO, TETO TRANSLUCIDO BRANCO, CAPACIDADE MAXIMA OPERACIONAL 180 LITROS, PORTA PAPEL HIGIENICO, PLACA DE IDENTIFICAÇÃO	MÊS	R$ 1.301,42	4,00	R$ 5.205,68
1.2.3	LOCAÇÃO DE CAMIONETE TIPO PICK-UP,COM CABINE SIMPLES E CACAMBA,TIPO LEV E,MOTOR BICOMBUSTIVEL (GASOLINA E ALCOOL) PARA APOIO AS OBRAS, INCLUSIVE COMBUSTIVEL	MÊS	R$ 4.236,86	4,00	R$ 16.947,44
	TOTAL				**R$ 98.820,99**

DETALHAMENTO DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS

1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL E CANTEIRO DE OBRAS

1.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS

1.1.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS

VB= Verba

MEMÓRIA DE CÁLCULO

ADMINISTRAÇÃO PAGA EM PERCENTUAL PROPORCIONAL A EXECUÇÃO OBRA

	VB	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
=	1,0000	X R$	67.219,11	= R$	67.219,11

1.2 CANTEIRO DE OBRAS

1.2.1 LOCAÇÃO DE IMÓVEL PARA APOIO AS OBRAS PARA ESCRITÓRIO, INCLUSIVE CUSTOS ADICIONAIS (ENERGIA ELÉTRICA, ÁGUA E INTERNET).

MEMÓRIA DE CÁLCULO

IMÓVEL PREVISTO PARA ESCRITÓRIO DURANTE TODO O PRAZO DE OBRA

MÊS	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
4,00	X R$	2.362,19	= R$	9.448,76

1.2.2 BANHEIRO QUIMICO - CABINE EM FIBRA DE VIDRO, TETO TRANSLUCIDO BRANCO, CAPACIDADE MAXIMA OPERACIONAL 180 LITROS, PORTA PAPEL HIGIENICO, PLACA DE IDENTIFICAÇÃO

CV= Comprimento da Vala (M)
PEV.= Produtividade de execução de vala (M/DIA)
PRAZO= Prazo de execução dos serviços (dias)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

MÊS	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
4,00	X R$	1.301,42	= R$	5.205,68

INDICE DE PRODUTIVIDADE DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS BASEADO NA EXPERIÊNCIA DE EXECUÇÃO DE OBRAS DA CESAMA

1.2.3 LOCAÇÃO DE CAMIONETE TIPO PICK-UP,COM CABINE SIMPLES E CACAMBA,TIPO LEV E,MOTOR BICOMBUSTIVEL (GASOLINA E ALCOOL) PARA APOIO AS OBRAS, INCLUSIVE COMBUSTIVEL

MEMÓRIA DE CÁLCULO

MÊS	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
4,00	X R$	4.236,86	= R$	16.947,44

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E

CÓDIGO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNIDADE	PREÇO UNIT.	QUANTIDADE	VALOR TOTAL
2	**EEAT-ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - VERA CRUZ**				
2.1	**SERVIÇOS PRELIMINARES**		R$ -		R$ -
2.1.1	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO DE 1,50 X 2,50M	M2	R$ 521,09	3,75	R$ 1.954,09
2.1.2	TAPUME COM COMPENSADO DE MADEIRA. AF_05/2018	M2	R$ 235,64	11,00	R$ 2.592,04
2.1.3	LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_10/2018	M	R$ 84,29	41,37	R$ 3.487,08
2.1.4	SINALIZAÇÃO COM PLACA DE ADVERTÊNCIA DE 1,00 X 0,60 EM CAVALETES DE METALON 20X 20MM	UND	R$ 434,12	8,00	R$ 3.472,96
2.1.5	SINALIZAÇÃO COM TELA TAPUME FABRICADA EM POLIETILENO COR LARANJA FIXADO EM SUPORTE A CADA 2M, EXCLUSIVE SUPORTE	M	R$ 7,50	100,00	R$ 750,00
2.1.6	CONE DE SINALIZACAO EM PVC RIGIDO COM FAIXA REFLETIVA, H = 70 / 76 CM	UN	R$ 68,04	10,00	R$ 680,40
2.2	**DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES**		R$ -	-	R$ -
2.2.1	**DEMOLIÇÃO DA ESTRUTURA DA ELEVATÓRIA EXISTENTE**		R$ -	-	R$ -
2.2.1.1	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO, DE FORMA MANUAL, COM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M3	R$ 198,55	1,58	R$ 313,91
2.2.1.2	DEMOLIÇÃO DE LAJES, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M3	R$ 320,32	1,80	R$ 576,58
2.2.1.3	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA MANUAL DE MATERIAL (TERRA, AREIA, ENTULHO) DISTÂNCIA ATE 30 M	M3	R$ 49,16	5,07	R$ 249,31
2.2.1.4	CACAMBA PARA DEPOSITO DE ENTULHO, INCLUSIVE TRANSPORTE ATE O BOTA FORA	M3	R$ 78,80	5,07	R$ 399,63
2.2.2	**RECOMPOSIÇÃO DE MEIO-FIO E PASSEIO**		R$ -	-	R$ -
2.2.2.1	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_08/2022	M3	R$ 949,52	0,56	R$ 534,11
2.2.2.2	ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO,	M	R$ 88,44	7,50	R$ 663,30
2.2.3	**DEMOLIÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO - CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2**		R$ -	-	R$ -
2.2.3.1	DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO.	M2	R$ 23,46	17,80	R$ 417,65
2.2.3.2	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM	M3	R$ 3,42	1,34	R$ 4,57
2.2.3.3	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	R$ 3,28	13,35	R$ 43,79
2.2.3.4	ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)	UN	R$ 19,90	1,34	R$ 26,57
2.2.3.5	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	M3	R$ 233,90	3,56	R$ 832,68
2.2.3.6	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ -	M3	R$ 8,74	3,99	R$ 34,85
2.2.3.7	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM	M3XKM	R$ 3,28	47,85	R$ 156,94
2.2.3.8	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE RECOMPOSIÇÃO ASFÁLTICA, INCLUSIVE PINTURA DE RR1C COM ESPARGIDOR,	M3	R$ 3.345,27	0,89	R$ 2.977,71
2.3	**TRABALHOS EM TERRA**		R$ -	-	R$ -
2.3.1	**EEAT-VERA CRUZ**		R$ -	-	R$ -
2.3.1.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA PARA VIGA BALDRAME (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_06/2017	M3	R$ 151,51	11,04	R$ 1.672,67
2.3.1.2	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	M3	R$ 38,29	20,90	R$ 800,40
2.3.1.3	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA MANUAL DE MATERIAL (TERRA, AREIA, ENTULHO) DISTÂNCIA ATE 30 M	M3	R$ 49,16	7,69	R$ 378,10
2.3.1.4	CACAMBA PARA DEPOSITO DE ENTULHO, INCLUSIVE TRANSPORTE ATE O BOTA FORA	M3	R$ 78,80	7,69	R$ 606,07
2.3.1.5	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1A CATEGORIA PARA EMPRÉSTIMO	M3	R$ 17,75	31,20	R$ 553,80
2.3.1.6	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	R$ 3,28	468,00	R$ 1.535,04
2.3.2	**CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2 - EEAT - VERA CRUZ**		R$ -	-	R$ -
2.3.2.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO MOLE, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	R$ 18,57	55,20	R$ 1.024,99
2.3.2.2	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARGURA DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	R$ 15,01	20,76	R$ 311,65
2.3.2.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO CONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M. AF_08/2020	M2	R$ 110,35	49,92	R$ 5.508,67
2.3.2.4	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA	M3	R$ 3,42	96,80	R$ 331,04
2.3.2.5	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	R$ 3,28	967,96	R$ 3.174,92
2.3.2.6	ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)	UN	R$ 19,90	96,80	R$ 1.926,25
2.3.2.7	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_07/2016	M2	R$ 38,57	7,80	R$ 300,85
2.3.2.8	EXECUÇÃO DE DRENO COM BRITA NUM. 1 E 0	M3	R$ 220,89	16,82	R$ 3.714,86
2.4	**ESTRUTURAS DE CONCRETO**		R$ -	-	R$ -
2.4.1	**EEAT-VERA CRUZ**		R$ -	-	R$ -
2.4.1.1	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L	M3	R$ 862,98	7,40	R$ 6.388,90
2.4.1.2	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	R$ 18,20	79,02	R$ 1.438,16
2.4.1.3	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	KG	R$ 20,69	25,00	R$ 517,25
2.4.1.4	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO EMBUTIDA EM ALVENARIA DE VEDAÇÃO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	R$ 16,74	237,00	R$ 3.967,38
2.4.1.5	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	R$ 12,33	69,00	R$ 850,77
2.4.1.6	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	R$ 11,95	33,00	R$ 394,35
2.4.1.7	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	R$ 16,64	182,00	R$ 3.028,48
2.4.1.8	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO COM GARFO DE MADEIRA, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	M2	R$ 235,58	25,10	R$ 5.913,06
2.4.1.9	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	M2	R$ 166,51	35,00	R$ 5.827,85
2.4.1.10	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	M2	R$ 55,55	33,47	R$ 1.859,26
2.4.1.11	APLICAÇÃO DE LONA PLÁSTICA PARA EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO. AF_04/2022	M2	R$ 3,32	35,00	R$ 116,20
2.4.1.12	LAJE PRE-MOLDADA P/FORRO, SOBRECARGA 100KG/M2, C/ CAPA DE 3CM E FCK DE 20MPA, VÃO ATÉ 6,20M (INCLUSIVE ESCORAMENTO E LANÇAMENTO DO CONCRETO)	M2	R$ 254,71	41,00	R$ 10.443,11
2.4.1.13	ANDAIME TIPO FACHADEIRO EQUIPADO COM ESTRADOS E GUARDA CORPO DE MADEIRA PARA SUPORTE DE CIRCULAÇÃO DE PESSOAL/MATERIAIS (INCLUSIVE CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA, MOVIMENTAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM)	M2	R$ 40,14	121,28	R$ 4.868,32
2.4.1.14	**MURO DE CONTENÇÃO**		R$ -	-	R$ -
2.4.1.14.1	ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X29 CM (ESPESSURA 14 CM), FBK = 4,5 MPA, UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO. AF_10/2022	M2	R$ 150,30	12,52	R$ 1.881,91
2.4.1.14.2	ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES,	KG	R$ 19,72	21,38	R$ 421,52
2.4.1.14.3	CONCRETO FCK = 20MPA, TRAÇO 1:2,7:3 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_05/2021	M3	R$ 598,35	1,30	R$ 778,89
2.4.1.14.4	LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022	M3	R$ 350,41	1,30	R$ 456,14

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA: RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA: OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E

2.4.1.14.5	EXECUÇÃO DE DRENO FRANÇES COM BRITA NUM 2 E TUBO DE PVC CORRUGADO FLEXIVEL PERFURADO - DN	M3	R$	209,41	3,82	R$ 800,41
2.4.1.14.6	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_07/2016	M2	R$	38,57	2,64	R$ 101,67
2.4.1.14.7	APLICAÇÃO DE LONA PLÁSTICA PARA EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO. AF_04/2022	M2	R$	3,32	19,11	R$ 63,45
2.4.2	**CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2 - EEAT - VERA CRUZ**		**R$**	**-**	**-**	**R$ -**
2.4.2.1	CONCRETO FCK 30 MPA USINADO - FORNECIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO/LANÇAMENTO E ADENSAMENTO	M3	R$	1.056,83	5,85	R$ 6.182,46
2.4.2.2	ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	R$	19,72	304,22	R$ 5.999,22
2.4.2.3	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	M2	R$	166,51	65,00	R$ 10.823,15
2.4.2.4	PISO CIMENTADO, TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA), ACABAMENTO LISO, ESPESSURA 3,0 CM, PREPARO MECÂNICO DA ARGAMASSA. AF_09/2020	M2	R$	57,61	5,14	R$ 296,12
2.4.3	**ESTRUTURA PARA POÇO SECO**		**R$**	**-**	**-**	**R$ -**
2.4.3.1	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE POÇO SECO COM UTILIZAÇÃO DE TUBO DE CONCRETO DN 600MM,	UND	R$	1.407,17	1,00	R$ 1.407,17
2.5	**ALVENARIA E REVESTIMENTOS**		**R$**	**-**	**-**	**R$ -**
2.5.1	**EEAT-VERA CRUZ**		**R$**	**-**	**-**	**R$ -**
2.5.1.1	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO APARENTE DE 14X19X39 CM (ESPESSURA 14 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	M2	R$	129,00	67,98	R$ 8.768,90
2.5.1.2	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_10/2022	M2	R$	9,73	230,81	R$ 2.245,80
2.5.1.3	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L,	M2	R$	65,63	230,81	R$ 15.148,19
2.5.1.4	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS. AF_06/2014	M2	R$	4,43	230,81	R$ 1.022,50
2.5.1.5	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA TEXTURIZADA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS, UMA COR. AF_06/2014	M2	R$	20,66	461,62	R$ 9.537,15
2.5.1.6	PINTURA ACRILICA EM PISO CIMENTADO DUAS DEMAOS	M2	R$	21,91	46,25	R$ 1.013,34
2.5.1.7	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	M2	R$	55,55	30,28	R$ 1.681,83
2.5.1.8	VERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA JANELAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	R$	61,97	3,50	R$ 216,90
2.5.1.9	CONTRAVERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA VÃOS DE MAIS DE 1,5 M DE COMPRIMENTO. AF_03/2016	M	R$	48,80	3,50	R$ 170,80
2.5.1.10	VERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA PORTAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	R$	66,97	2,90	R$ 194,21
2.5.1.11	PISO CIMENTADO, TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA), ACABAMENTO LISO, ESPESSURA 3,0 CM, PREPARO MECÂNICO DA ARGAMASSA. AF_09/2020	M2	R$	57,61	35,00	R$ 2.016,35
2.5.1.12	ANDAIME TIPO FACHADEIRO EQUIPADO COM ESTRADOS E GUARDA CORPO DE MADEIRA PARA SUPORTE DE CIRCULAÇÃO DE PESSOAL/MATERIAIS (INCLUSIVE CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA, MOVIMENTAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM)	M2	R$	40,14	165,50	R$ 6.643,33
2.6	**ESQUADRIAS METÁLICAS E TELHADO**		**R$**	**-**	**-**	**R$ -**
2.6.1	**EEAT-VERA CRUZ**		**R$**	**-**	**-**	**R$ -**
2.6.1.1	TRAMA DE AÇO COMPOSTA POR TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO, METÁLICA, PLÁSTICA OU TERMOACÚSTICA, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M2	R$	61,57	41,00	R$ 2.524,37
2.6.1.2	TELHAMENTO COM TELHA DE AÇO/ALUMÍNIO E = 0,5 MM, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019	M2	R$	83,20	41,00	R$ 3.411,20
2.6.1.3	CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NUMERO 24, DESENVOLVIMENTO DE 33 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M	R$	91,81	19,30	R$ 1.771,93
2.6.1.4	RUFO EXTERNO/INTERNO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 26, CORTE DE 33 CM, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019	M	R$	82,57	17,61	R$ 1.454,06
2.6.1.5	PORTA DE FERRO, DE ABRIR, TIPO GRADE COM CHAPA, COM GUARNIÇÕES. AF_12/2019	M2	R$	871,74	2,10	R$ 1.830,65
2.6.1.6	JANELA DE AÇO TIPO BASCULANTE COM VIDROS, BATENTE, FERRAGENS E PINTURA ANTICORROSIVA. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	M2	R$	1.797,21	2,50	R$ 4.493,03
2.6.1.7	GRADIL EM FERRO FIXADO EM VÃOS DE JANELAS, FORMADO POR BARRAS CHATAS DE 25X4,8 MM. AF_04/2019	M2	R$	754,55	4,06	R$ 3.063,47
2.6.1.8	PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE FUNDO (TIPO ZARCÃO) PULVERIZADA SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (POR DEMÃO). AF_01/2020_PE	M2	R$	31,58	88,40	R$ 2.791,67
2.6.1.9	PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE ACABAMENTO (ESMALTE SINTÉTICO ACETINADO) PULVERIZADA SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (02 DEMÃOS). AF_01/2020_PE	M2	R$	62,26	9,20	R$ 572,79
2.7	**HIDROMECÂNICO**		**R$**	**-**	**-**	**R$ -**
2.7.1	**FORNECIMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E PEÇAS DE DE FERRO FUNDIDO PN 10**		**R$**	**-**	**-**	**R$ -**
2.7.1.1	CURVA 90º COM FLANGES PN10 DN80MM	UN	R$	240,80	2,00	R$ 481,60
2.7.1.2	CURVA 45º COM FLANGES PN10 DN80MM	UN	R$	288,93	8,00	R$ 2.311,44
2.7.1.3	TÊ COM FLANGES PN10 DN80MM	UN	R$	411,01	4,00	R$ 1.644,04
2.7.1.4	TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES PN10 DN80x50MM	UN	R$	422,29	2,00	R$ 844,58
2.7.1.5	JUNÇÃO 45 COM FLANGES PN10 DN80MM	UN	R$	469,82	2,00	R$ 939,64
2.7.1.6	FLANGE CEGO PN10 DN80MM	UN	R$	148,46	1,00	R$ 148,46
2.7.1.7	REGISTRO EURO PN10 23 DN80MM	UN	R$	833,68	12,00	R$ 10.004,16
2.7.1.8	REGISTRO EURO PN10 23 DN50MM	UN	R$	646,56	2,00	R$ 1.293,12
2.7.1.9	VENTOSA TRÍPLICE FUNÇÃO PN10 DN50MM	UN	R$	1.378,14	2,00	R$ 2.756,28
2.7.1.10	VÁLVULA DE RETENÇÃO CLASAR OU SIMILAR PN10 DN80MM	UN	R$	1.171,97	6,00	R$ 7.031,82
2.7.1.11	JUNTA GIBAULT PN10 DN80MM	UN	R$	279,51	10,00	R$ 2.795,10
2.7.1.12	EXTREMIDADE BOLSA FLANGE PN10 DN80MM	UN	R$	255,99	7,00	R$ 1.791,93
2.7.1.13	TUBO FLANGE PONTA (L=0,20m) PN10 DN80MM	UN	R$	814,41	20,00	R$ 16.288,20
2.7.1.14	TUBO COM FLANGES (L=0,55m) PN10 DN80MM	UN	R$	1.195,02	4,00	R$ 4.780,08
2.7.1.15	TUBO COM FLANGES (L=0,75m) PN10 DN80MM	UN	R$	1.227,72	3,00	R$ 3.683,16
2.7.1.16	TUBO COM FLANGES (L=0,88m) PN10 DN80MM	UN	R$	1.248,97	2,00	R$ 2.497,94
2.7.1.17	TUBO COM FLANGES (L=2,80m) PN10 DN80MM	UN	R$	2.170,10	1,00	R$ 2.170,10
2.7.1.18	TUBO COM FLANGES (L=2,15m) PN10 DN80MM	UN	R$	1.912,59	1,00	R$ 1.912,59
2.7.1.19	TUBO COM FLANGES (L=4,00m) PN10 DN80MM	UN	R$	2.667,61	1,00	R$ 2.667,61
2.7.1.20	TUBO COM FLANGES (L=2,45m) PN10 DN80MM	UN	R$	1.961,63	1,00	R$ 1.961,63
2.7.1.21	TAMPÃO DE FoFo 600mm MOD. REXEL-TDA600 DN600MM	UN	R$	789,88	3,00	R$ 2.369,64
2.7.1.22	PARAFUSO C/ PORCA PN 10 DN=16MM X L=80MM	UN	R$	15,88	500,00	R$ 7.940,00
2.7.1.23	PARAFUSO C/ PORCA PN 10 DN=20MM X L=130MM	UN	R$	32,66	30,00	R$ 979,80
2.7.1.24	ARRUELA DE BORRACHA PARA FLANGE -ABF-PN 10 - DN50MM	UN	R$	10,96	4,00	R$ 43,84
2.7.1.25	ARRUELA DE BORRACHA PARA FLANGE -ABF-PN 10 - DN80MM	UN	R$	13,63	70,00	R$ 954,10
2.7.1.26	FLANGE COM SEXTAVADO 2'' AÇO	UN	R$	385,51	4,00	R$ 1.542,04
2.7.1.27	TAMPÃO T-9 CIRCULAR COM MANOBRA ARTICULADA PARA MANOBRA DE REGISTRO	UN	R$	265,52	6,00	R$ 1.593,12
2.7.2	**FORNECIMENTO DE APARELHOS DE FERRO FUNDIDO**		**R$**	**-**	**-**	**R$ -**
2.7.2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO MOTOBOMBA COM POTÊNCIA DE 4CV	CJ	R$	14.657,14	4,00	R$ 58.628,56
2.7.3	**FORNECIMENTO DE CONEXÕES PVC/PBA-CL 15**		**R$**	**-**	**-**	**R$ -**
2.7.3.1	CURVA PVC PBA, JE, PB, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	R$	48,87	3,00	R$ 146,61
2.7.3.2	CURVA PVC PBA, JE, PB, 90 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	R$	115,40	1,00	R$ 115,40
2.7.3.3	CURVA PVC PBA, JE, PB, 22 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	R$	96,25	3,00	R$ 288,75
2.7.3.4	TE, PVC PBA, BBB, 90 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	R$	71,85	4,00	R$ 287,40
2.7.3.5	TE, PVC PBA, BBB, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	R$	32,85	3,00	R$ 98,55
2.7.3.6	REDUCAO PVC PBA, JE, PB, DN 75 X 50 / DE 85 X 60 MM, PARA REDE DE AGUA	UN	R$	25,24	3,00	R$ 75,72
2.7.3.7	LUVA DE CORRER, PVC PBA, JE, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	R$	19,72	2,00	R$ 39,44
2.7.3.8	ADAPTADOR, PVC PBA, PONTA/ROSCA, JE, DN 75 / DE 85 MM	UN	R$	69,89	7,00	R$ 489,23
2.7.3.9	CAP, PVC PBA, JE, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 10351)	UN	R$	10,73	1,00	R$ 10,73
2.7.3.10	REDUCAO PVC PBA, JE, PB, DN 80X 50 / PN10 MM, PARA REDE DE AGUA	UN	R$	38,67	4,00	R$ 154,68
2.7.4	**FORNECIMENTO DE PEÇAS E CONEXÕES DE AÇO CARBONO**		**R$**	**-**	**-**	**R$ -**

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E

2.7.4.1	MEDIDOR DE VAZÃO TIPO ELETROMAGNÉTICO TIPO CARRETEL DN 2''	UN	R$	9.320,00	2,00	R$ 18.640,00
2.7.4.2	REDUÇÃO CONCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES 3"x1"	UN	R$	272,09	2,00	R$ 544,18
2.7.4.3	REDUÇÃO EXCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES 3"x1"	UN	R$	309,37	2,00	R$ 618,74
2.7.4.4	MEDIDOR DE PRESSÃO (TRANSMISSOR DE PRESSÃO TIPO PIEZORRESISTIVO)	UN	R$	5.057,38	3,00	R$ 15.172,14
2.7.4.5	NIPLE DUPLO BSP DE AÇO DN 1/2''	PÇ	R$	15,49	6,00	R$ 92,94
2.7.4.6	TÊ COM ROSCA BSP DE AÇO DN 1/2''	PÇ	R$	9,49	3,00	R$ 28,47
2.7.4.7	REGISTRO COM ROSCA DE AÇO DN 1/2''	PÇ	R$	74,14	3,00	R$ 222,42
2.7.4.8	BUJÃO DE AÇO DN 1/2''	PÇ	R$	2,97	3,00	R$ 8,91
2.7.4.9	NIPLE DUPLO 2'' EM AÇO	PÇ	R$	41,05	4,00	R$ 164,20
2.7.4.10	LUVA DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2"	UN	R$	42,79	4,00	R$ 171,16
2.7.5	**ASSENTAMENTO E MONTAGEM DE TUBOS E CONEXÕES**		**R$**	**-**	**-**	**R$ -**
2.7.5.1	ASSENTAMENTO DE PECAS, CONEXOES, APARELHOS E ACESSORIOS DE FERRO FUNDIDO DUCTIL, JUNTA	KG	R$	2,50	1.360,41	R$ 3.401,03
2.7.5.2	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS - DN 50MM	UND	R$	84,22	2,00	R$ 168,44
2.7.5.3	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS - DN 80MM	UND	R$	133,38	18,00	R$ 2.400,84
2.7.5.4	INSTALACAO DE CONJUNTO MOTOBOMBA COM POTENCIA MENOR OU IGUAL A 5CV	UND	R$	1.410,88	4,00	R$ 5.643,52
2.7.5.5	ASSENTAMENTO DE CONEXÕES DE PVC/PBA COM DIÂMETROS DE 50 A 75MM	UND	R$	8,23	29,00	R$ 238,67
2.7.5.6	MONTAGEM DE CONEXÕES DE AÇO CARBONO, DIÂMETRO ATÉ 3"	UND	R$	28,46	24,00	R$ 683,04
2.7.5.7	ASSENTAMENTO DE TAMPAO DE FERRO FUNDIDO DN 600 MM	UND	R$	136,01	2,00	R$ 272,02
2.8	**INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO, AUTOMAÇÃO, TELEMETRIA E SPDA**		**R$**	**-**	**-**	**R$ -**
2.8.1	**INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO**		**R$**	**-**	**-**	**R$ -**
2.8.1.1	**FORNECIMENTO DE MATERIAS BAIXA TENSÃO**		**R$**	**-**	**-**	**R$ -**
2.8.1.1.1	CONDULETE PVC 6 ENTRADAS "3/4"	UN	R$	1,18	3,00	R$ 3,54
2.8.1.1.2	LUVA PVC ROSCA 1"	UN	R$	0,82	1,00	R$ 0,82
2.8.1.1.3	LUVA PVC ROSCA 3/4"	UN	R$	0,70	58,00	R$ 40,60
2.8.1.1.4	CAIXA PVC DE EMBUTIR PARA ALVENARIA 4X2"	UN	R$	2,50	1,00	R$ 2,50
2.8.1.1.5	CAIXA PVC DE EMBUTIR PARA ALVENARIA 4X4"	UN	R$	5,32	2,00	R$ 10,64
2.8.1.1.6	CAIXA PVC OCTOGONAL 3X3"	UN	R$	5,60	13,00	R$ 72,80
2.8.1.1.7	CAIXA DE PASSAGEM ALUMÍNIO SILÍCIO 300X300X60 MM COM 1 FURO Ø1" NO COMP. E 1 FURO Ø1" LARG.	UN	R$	187,54	2,00	R$ 375,08
2.8.1.1.8	CONDULETE ALUM. ROSCA TIPO ED 3/4"	UN	R$	6,90	4,00	R$ 27,60
2.8.1.1.9	BUCHA DE NYLON S6	UN	R$	0,16	8,00	R$ 1,28
2.8.1.1.10	PARAFUSO FENDA GALVAN. CAB. PANELA 4,2X32MM AUTOATARRACHANTE	UN	R$	0,36	8,00	R$ 2,88
2.8.1.1.11	BUCHA DE NYLON S4	UN	R$	0,16	64,00	R$ 10,24
2.8.1.1.12	PARAFUSO FENDA GALVAN. CAB. PANELA 2,9X25MM AUTOATARRACHANTE	UN	R$	0,78	64,00	R$ 49,92
2.8.1.1.13	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - BRANCO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	R$	4,15	10,00	R$ 41,50
2.8.1.1.14	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - PRETO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	R$	4,15	10,00	R$ 41,50
2.8.1.1.15	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - VERDE-AMARELO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	R$	4,15	10,00	R$ 41,50
2.8.1.1.16	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - VERMELHO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	R$	4,15	10,00	R$ 41,50
2.8.1.1.17	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$	2,18	70,00	R$ 152,60
2.8.1.1.18	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$	2,18	70,00	R$ 152,60
2.8.1.1.19	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - BRANCO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$	2,18	5,00	R$ 10,90
2.8.1.1.20	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$	2,18	40,00	R$ 87,20
2.8.1.1.21	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - VERMELHO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$	2,18	30,00	R$ 65,40
2.8.1.1.22	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$	3,41	40,00	R$ 136,40
2.8.1.1.23	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - PRETO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$	3,41	40,00	R$ 136,40
2.8.1.1.24	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$	3,41	40,00	R$ 136,40
2.8.1.1.25	CABO UNIPOLAR (COBRE) 6 MM² - BRANCO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$	11,77	10,00	R$ 117,70
2.8.1.1.26	CABO UNIPOLAR (COBRE) 6 MM² - PRETO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$	11,77	10,00	R$ 117,70
2.8.1.1.27	CABO UNIPOLAR (COBRE) 6 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$	11,77	10,00	R$ 117,70
2.8.1.1.28	CABO UNIPOLAR (COBRE) 6 MM² - VERMELHO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$	11,77	10,00	R$ 117,70
2.8.1.1.29	CABO UNIPOLAR (COBRE) 16 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0,6/1KV	M	R$	31,87	8,00	R$ 254,96
2.8.1.1.30	CABO UNIPOLAR (COBRE) 16 MM² - PRETO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0,6/1KV	M	R$	31,87	24,00	R$ 764,88
2.8.1.1.31	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0,6/1KV	M	R$	11,77	8,00	R$ 94,16
2.8.1.1.32	TAMPA PVC P/ CONDULETE TAMPA CEGA	UN	R$	1,18	3,00	R$ 3,54
2.8.1.1.33	TOMADA DE SOBREPOR TOMADA BLINDADA 3P+T - 63A	UN	R$	299,80	1,00	R$ 299,80
2.8.1.1.34	CONJUNTO MONTADO COM PLACA 4X2" SAÍDA DE FIO Ø 11MM MODULAR	UN	R$	8,22	1,00	R$ 8,22
2.8.1.1.35	INTERRUPTOR 2 TECLAS SIMPLES NÃO MODULAR	UN	R$	13,87	1,00	R$ 13,87
2.8.1.1.36	TOMADA 2P+T PADRÃO BRASILEIRO 10A - 250V NÃO MODULAR	UN	R$	22,30	3,00	R$ 66,90
2.8.1.1.37	TAMPA PARA CONDULETE ALUMÍNIO 3/4" 1 POSTO PADRÃO BRASILEIRO	UN	R$	6,90	3,00	R$ 20,70
2.8.1.1.38	TAMPA PARA CONDULETE ALUMÍNIO 3/4" 1 POSTO VERTICAL	UN	R$	6,90	1,00	R$ 6,90
2.8.1.1.39	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 16 A - 10 KA	UN	R$	91,19	2,00	R$ 182,38
2.8.1.1.40	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 32 A - 10 KA	UN	R$	112,08	1,00	R$ 112,08
2.8.1.1.41	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 63 A - 10 KA	UN	R$	112,08	1,00	R$ 112,08
2.8.1.1.42	DISJUNTOR UNIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 16 A - 10 KA	UN	R$	15,56	3,00	R$ 46,68
2.8.1.1.43	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTO 175 V - 8 KA	UN	R$	109,62	8,00	R$ 876,96
2.8.1.1.44	ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL LEVE 3/4"	M	R$	1,90	50,00	R$ 95,00
2.8.1.1.45	BRAÇADEIRA PVC ENCAIXE 1.1/2"	UN	R$	4,69	10,00	R$ 46,90
2.8.1.1.46	BRAÇADEIRA PVC ENCAIXE 3/4"	UN	R$	2,35	58,00	R$ 136,30
2.8.1.1.47	ELETRODUTO, VARA 3,0M 1.1/2"	UN	R$	26,54	3,00	R$ 79,62
2.8.1.1.48	ELETRODUTO, VARA 3,0M 3/4"	UN	R$	11,63	20,00	R$ 232,60
2.8.1.1.49	BASE PARA BLOCO PLUGÁVEL ACESSÓRIOS P/ BLOCO AUTÔNOMO	UN	R$	9,34	2,00	R$ 18,68
2.8.1.1.50	BLOCO AUTÔNOMO PLUGÁVEL - ACLARAMENTO AUTONOMIA 1H - 100LM	UN	R$	35,95	2,00	R$ 71,90
2.8.1.1.51	LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPACTA TIPO ARANDELA REFLETOR ALUMÍNIO, COM DIFUSOR 2X23W 127V -	UN	R$	112,86	13,00	R$ 1.467,18
2.8.1.1.52	DISJUNTOR 63A TERMOMAGNÉTICO DIN	UN	R$	117,41	1,00	R$ 117,41
2.8.1.1.53	TAMPÃO POSTE DE AÇO	UN	R$	6,36	1,00	R$ 6,36
2.8.1.1.54	ARMAÇÃO SECUNÁRIO DE UM ESTRIBO	UN	R$	34,38	1,00	R$ 34,38
2.8.1.1.55	POSTE 4,5M PA2	UN	R$	689,24	1,00	R$ 689,24
2.8.1.1.56	ISOLADOR ROLDANA	UN	R$	11,77	1,00	R$ 11,77
2.8.1.1.57	BUCHAS E PORCA-ARRUELAS	UN	R$	2,26	2,00	R$ 4,52
2.8.1.1.58	PARAFUSO M8 OU M10 ROSCA PARCIAL	UN	R$	10,50	2,00	R$ 21,00
2.8.1.1.59	ELETRODUTO 32MM PVC	M	R$	16,48	10,00	R$ 164,80
2.8.1.1.60	HASTE Ø 16 X 150P/ ARMAÇÃO SECUNÁRIA	UN	R$	10,50	1,00	R$ 10,50
2.8.1.1.61	CABEÇOTE OU CURVA DE 135°	UN	R$	3,18	1,00	R$ 3,18
2.8.1.1.62	ARAME DE AÇO GALVANIZADO 12BWG	UN	R$	53,79	1,00	R$ 53,79
2.8.1.1.63	HASTE ATERRAMENTO 2,5M	UN	R$	112,55	2,00	R$ 225,10
2.8.1.1.64	CINTA CIRCULAR 102MM C/PARAF	UN	R$	31,36	1,00	R$ 31,36
2.8.1.1.65	TERMINAL PARA ATERRAMENTO CAIXA	UN	R$	7,54	1,00	R$ 7,54
2.8.1.1.66	CABO COBRE NÚ 16MM TERRA	M	R$	32,25	21,00	R$ 677,25
2.8.1.1.67	CABO COBRE NÚ 10MM TERRA	M	R$	11,77	7,00	R$ 82,39
2.8.1.1.68	CM-2 MEDIÇÃO DIRETA DE 13,1KW A 47KVA	UN	R$	232,76	1,00	R$ 232,76
2.8.1.1.69	BARR. TRIF., - DIN CAP. 34 DISJ. UNIP. - IN PENTE 100A	UN	R$	931,03	2,00	R$ 1.862,06
2.8.1.1.70	CHAVE COMUTADORA SOB CARGA - IN 63A	UN	R$	938,65	1,00	R$ 938,65
2.8.1.1.71	TOMADA INDUSTRIAL EMBUTIR (FIXAR QUADRO) 3P+T 63A	UN	R$	285,54	1,00	R$ 285,54
2.8.1.1.72	CABO COBRE 16MM 750V	M	R$	26,53	10,00	R$ 265,30
2.8.1.1.73	CAIXA METÁLICA DE 60X80X40 (LXAXP)	UN	R$	1.106,60	1,00	R$ 1.106,60
2.8.1.2	**MÃO DE OBRA - INSTALAÇÕS ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO**		**R$**	**-**	**-**	**R$ -**
2.8.1.2.1	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO	VB	R$	9.628,91	1,00	R$ 9.628,91
2.8.2	**INSTALAÇÕES DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA**		**R$**	**-**	**-**	**R$ -**
2.8.2.1	**FORNECIMENTO DE MATERIAS DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA**		**R$**	**-**	**-**	**R$ -**

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E

2.8.2.1.1	INVERSOR DE FREQUÊNCIA - 200-240V - 16A - 5,0CV/220V - (NORMAL DUTY) COM FILTRO DE HARMÔNICAS (INDUTOR NO LINK CC) INCORPORADA ATENDENDO A NORMA IEC61000-3-12 E FILTRO RFI. MÓDULO DE FRENAGEM INCORPORADO. POSSUI 6 ENTRADAS DIGITAIS - 2 ENTRADAS ANALOGICAS - 2 SAÍDAS ANALÓGICAS - 3 SAÍDAS RELÉ (NA/NF), TODAS CONFIGURÁVEIS. REGULADOR PID, CONEXÃO VIA USB NO FRONTAL E CLP INCORPORADO COM SOFTWARE GRATUITO.	UN	R$	6.853,14	2,00	R$	13.706,28
2.8.2.1.2	MINIDISJUNTOR TRIPOLAR 50A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	R$	63,05	1,00	R$	63,05
2.8.2.1.3	MINIDISJUNTOR BIPOLAR 20A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	R$	60,57	1,00	R$	60,57
2.8.2.1.4	MINIDISJUNTOR BIPOLAR 10A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	R$	60,57	2,00	R$	121,14
2.8.2.1.5	MINIDISJUNTOR BIPOLAR 16A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	R$	60,57	1,00	R$	60,57
2.8.2.1.6	MINIDISJUNTOR MONOPOLAR 6A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	R$	48,45	1,00	R$	48,45
2.8.2.1.7	FONTE DE ALIMENTAÇÃO CHAVEADA,TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO 100- 240 V CA, TENSÃO DE SAÍDA 24 V CC, POTÊNCIA DE SAÍDA 120W, CORRENTE NOMINAL DE SAÍDA 5 A.	UN	R$	490,48	1,00	R$	490,48
2.8.2.1.8	TOMADA 20A, LINHA GRANBELLA, COM ADAPTADOR PARA TRILHO DIN. FABRICADO EM PLÁSTICO DE ALTA RESISTÊNCIA E ANTI-CHAMA (V-0). DIMENSÕES 36X72,9X58,2MM (AXLXP).	UN	R$	36,36	1,00	R$	36,36
2.8.2.1.9	COMUTADOR KNOB CURTO COM 3 POSIÇÕES FIXAS (45°). CONTATOS 2NA. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UN	R$	66,93	1,00	R$	66,93
2.8.2.1.10	BOTÃO FACEADO VERDE. CONTATO 1NA. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UN	R$	30,85	1,00	R$	30,85
2.8.2.1.11	BOTÃO FACEADO VERMELHO. CONTATO 1NF. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UN	R$	30,85	1,00	R$	30,85
2.8.2.1.12	SINALEIRO MONOBLOCO COM LED VERMELHO 24 V CA/CC. FURAÇÃO 22MM. VIDA ÚTIL DE 30.000 HORAS.	UN	R$	18,46	1,00	R$	18,46
2.8.2.1.13	SINALEIRO MONOBLOCO COM LED AMARELO 24 V CA/CC. FURAÇÃO 22MM. VIDA ÚTIL DE 30.000 HORAS.	UN	R$	18,46	1,00	R$	18,46
2.8.2.1.14	MINICONTATOR AUXILIAR (AZUL) 10A EM AC14 E AC15/230V 3NA+1NF BOBINA 24VCC.	UN	R$	84,63	2,00	R$	169,26
2.8.2.1.15	SECCIONADORA FUSÍVEL 160A, PARA FUSÍVEL NH00 COM CONTATO AUXILIAR 1NAF. PERMITE VERIFICAR A CONDIÇÃO DOS FUSÍVEIS SEM A ABERTURA DA TAMPA E A UTILIZAÇÃO DE LACRES DE SEGURANÇA.	UN	R$	206,75	2,00	R$	413,50
2.8.2.1.16	FUSÍVEL ULTRARRÁPIDO (AR) 35A, TAM. 00, TIPO NH - CONTATO FACA, 100KA/690VCA. FORNECIDO EM	UN	R$	115,50	18,00	R$	2.079,00
2.8.2.1.17	FORNECIMENTO DE PAINEL DE TELEMETRIA PADRÃO CESAMA	UN	R$	37.789,24	1,00	R$	37.789,24
2.8.2.2	**MÃO DE OBRA - INSTALAÇÕS DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA**		**R$**	**-**	**-**	**R$**	**-**
2.8.2.2.1	INSTALAÇÕES DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA	VB	R$	8.024,09	1,00	R$	8.024,09
2.8.3	**INSTALAÇÕES DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA**		**R$**	**-**	**-**	**R$**	**-**
2.8.3.1	**FORNECIMENTO DE MATERIAS DE SPDA**		**R$**	**-**	**-**	**R$**	**-**
2.8.3.1.1	DISPOSITIVO DE EQUALIZAÇÃO - CAIXA DE LIGAÇÃO EQUIPOTENCIAL 200MMX200MM EM AÇO COM BARRAMENTO ESPESSURA 6MM, E 8 TERMINAIS PARA CABO DE COBRE # 16 MM² E 1 TERMINAL PARA CABO DE COBRE # 50 MM²	UN	R$	422,96	1,00	R$	422,96
2.8.3.1.2	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - BARRA CONDUTORA EM AÇO GALVANIZADA A FOGO Ø 3/8" X 3,40 M	UN	R$	62,62	7,00	R$	438,34
2.8.3.1.3	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - CABO DE COBRE NU # 35 MM²	M	R$	48,04	30,00	R$	1.441,20
2.8.3.1.4	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - CONECTOR PARA CONEXÃO CABO # 16 MM² A # 35MM² E VERGALHÃO ATÉ Ø 3/8"	UN	R$	50,74	7,00	R$	355,18
2.8.3.1.5	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - FITA PERFURADA ESTANHADA	M	R$	2,00	2,00	R$	4,00
2.8.3.1.6	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - CLIPS ZINCADO PARA EMENDA DE BARRA DE AÇO Ø 3/8" ESTAIAMENTO (RE-BAR)	UN	R$	4,94	21,00	R$	103,74
2.8.3.1.7	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - BUCHA DE NYLON Nº 06	UN	R$	0,19	35,00	R$	6,65
2.8.3.1.8	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - PARAFUSO FENDA EM AÇO INOX 4,2X32MM	UN	R$	0,19	35,00	R$	6,65
2.8.3.1.9	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - PRESILHAS PARA CABO DE COBRE # 35MM²	UN	R$	1,73	35,00	R$	60,55
2.8.3.1.10	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - SIKAFLEX - LATA	UN	R$	26,37	1,00	R$	26,37
2.8.3.1.11	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - CONECTOR ATERRINSERT ROSCA FÊMEA M12 COM REDUTOR PRISIONEIRO E PARAFUSO INOX	UN	R$	8,32	14,00	R$	116,48
2.8.3.1.12	SOLDA EXTÉRMICA - CDH-35.35-2	VB	R$	36,89	2,00	R$	73,78
2.8.3.2	**MÃO DE OBRA - INSTALAÇÕS DE SPDA**		**R$**	**-**	**-**	**R$**	**-**
2.8.3.2.1	INSTALAÇÕES DE SISTEMA PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SDPA	VB	R$	6.419,27	1,00	R$	6.419,27
2.9	**SERVIÇOS COMPLEMENTARES**		**R$**	**-**	**-**	**R$**	**-**
2.9.1	**CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2 - EEAT - VERA CRUZ - LIMPEZA FINAL**		**R$**	**-**	**-**	**R$**	**-**
2.9.1.1	LIMPEZA MANUAL DE RUA INCLUSIVE VARRIÇÃO	M2	R$	0,98	107,39	R$	105,24
2.9.1.2	LAVAGEM DE RUA COM JATO DE ÁGUA EM CAMINHÃO PIPA	M2	R$	2,10	107,39	R$	225,52
2.9.1.3	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	M	R$	20,19	2,00	R$	40,38
2.9.1.4	ESCADA TIPO MARINHEIRO EM AÇO CA-50 COM BARRA DN16,00MM, INCLUSO PINTURA COM FUNDO	M	R$	111,18	8,00	R$	889,44
2.9.1.5	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE POÇO SECO COM UTILIZAÇÃO DE TUBO DE CONCRETO DN 600MM,	UND	R$	1.407,17	1,00	R$	1.407,17
2.9.2	**EEAT- VERA CRUZ - PLACA DE IDENTIFICAÇÃO**		**R$**	**-**	**-**	**R$**	**-**
2.9.2.1	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA ELEVATÓRIA, EM AÇO ESMALTADA, 45CM X 20CM	UN	R$	123,15	1,00	R$	123,15
2.9.2.2	CADASTRO FINAL DE OBRAS CIVIS	A1	R$	1.142,10	1,00	R$	1.142,10
	TOTAL					**R$**	**479.857,97**

DETALHAMENTO DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS

PROJETOS DE REFERÊNCIA DAS MEMORIAS DE CÁLCULOS

DESCRIÇÃO	NOME DO ARQUIVO	OBSERVAÇÃO
PROJETO ARQUITETÔNICO/HIDRAULICO DE REFERÊNCIA:	19-AG.RD-520	PLANTAS E DETALHAMENTO DA ELEVATÓRIA BAIRU E CAIXAS
PROJETO ESTRUTURAL DE REFERÊNCIA:	MASP_2010_Elevatória Vera Cruz_PE_EST_rev00	

DETALHAMENTO DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS

PROJETO ARQUITETÔNICO REFERÊNCIA:	19-AG.RD-520
PROJETO ESTRUTURAL REFERÊNCIA:	MASP_2010_Elevatória Vera Cruz_PE_EST_rev00

INFORMAÇÕES USADOS NA ELABORAÇÃO DO MEMORIAL		OBSERVAÇÃO
Previsão de mêses de execução das obras	3 meses	**DUA - ASFALTO - CÁLCULO**
DPE= Distância Da Pedreira	12,00 km	**DMT** até EMPAV 20KM
DBF= Distância do Bota Fora	10,00 km	**DMT** até ENGEDRAIN 15KM
DUA= Distância Usina de Afalto	18,00 km	**DUA=** (20 + 16)/2= 18,00KM
DJA= Distância da jazida Empréstimo	15,00 km	**DMT** até PEDREIRA SANTA MONICA 5,4KM
ESPB= Espessura da Base de Pavimentação	0,20 m	**DMT** até PEDREIRA SANTO CRISTO 13,6KM
EMP.1= Empolamento de Material (Asfalto,Concreto e Alvenaria)	1,50	**DMT** até PEDREIRA PEDRA SUL 16KM
EMP.2= Empolamento de Material solo (Argiloso e Arenoso)	1,30	**DPE=** (5,4+13,6+16)/3= 12KM
EMP.3= Empolamento de Material - Agregados (Bica Corrida e Asfalto)	1,12	

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:	OBJETO DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES	OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E

DETALHAMENTO

2 EEAT-ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - VERA CRUZ

2.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

2.1.1 PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO DE 1,50 X 2,50M

ALT.= Altura (M)
COMP.= Comprimento(M)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CONFORME MODELO DE PLACA CESAMA - ANEXADO NA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

ALT.	X	COMP.	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,50	X	2,50	=	3,75	X	R$ 521,09	=	R$ 1.954,09

2.1.2 TAPUME COM COMPENSADO DE MADEIRA. AF_05/2018

COMP.= Comprimento(M)
ALT.= Altura (M)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMP	X	COMP.	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
10,00	X	1,10	=	11,00	X	R$ 235,64	=	R$ 2.592,04

2.1.3 LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_10/2018

MEMÓRIA DE CÁLCULO

ELEVATÓRIA PERIMETRO=4,67+7,17+6,34+7,19=25,37M (CASO SEJA NECESSÁRIO)
CAIXAS 1=2,40+1,50+2,40+1,50=7,80M
CAIXAS 2=2,05+2,05+2,05+2,05=8,20M
CONFORME PROJETO = MASP_2010_Elevatória Vera Cruz_PE_EST_rev00

M	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
41,37	=	41,37	X	R$ 84,29	=	R$ 3.487,08

2.1.4 SINALIZAÇÃO COM PLACA DE ADVERTÊNCIA DE 1,00 X 0,60 EM CAVALETES DE METALON 20X 20MM

PLACAS DE SINALIZAÇÃO E ADVERTÊNCIA DAS OBRAS
EXECUÇÃO DAS CAIXAS NA RUA
PREVISTO 1 CAVALETE PARA CADA ESQUINA
ESTIMATIVA

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
8,00	=	8,00	X	R$ 434,12	=	R$ 3.472,96

2.1.5 SINALIZAÇÃO COM TELA TAPUME FABRICADA EM POLIETILENO COR LARANJA FIXADO EM SUPORTE A CADA 2M, EXCLUSIVE SUPORTE

CAIXA 1 ART.ESC= [(3,50 + 4,40) x 2]=15,80M
CAIXA 2 ART.ESC= [(4,05 + 4,05) x 2]= 16,20M
PREVISTO 2 ROLOS DE 50M

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
100,00	=	100,00	X	R$ 7,50	=	R$ 750,00

2.1.6 CONE DE SINALIZACAO EM PVC RIGIDO COM FAIXA REFLETIVA, H = 70 / 76 CM

QUANTIDADE ESTIMADA DE CONE

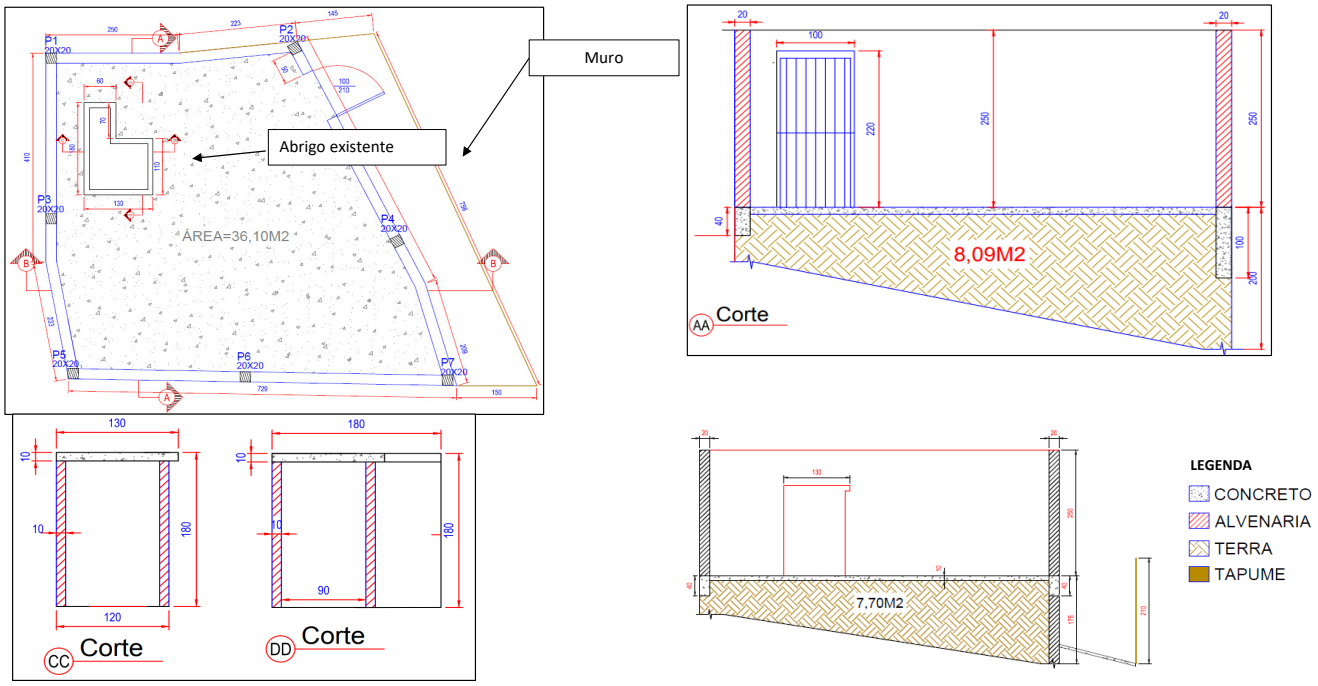
MEMÓRIA DE CÁLCULO

UN	=	UN	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
10,00	=	10,00	X	R$ 68,04	=	R$ 680,40

2.2 DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES

2.2.1 DEMOLIÇÃO DA ESTRUTURA DA ELEVATÓRIA EXISTENTE

CROQUI 01 - ESTRUTURA EXISTENTE DA EEA-ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA - VERA CRUZ



2.2.1.1 DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO, DE FORMA MANUAL, COM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017

PR= Perimetro
PI= Pilares
ALT.M= Altura média

MEMÓRIA DE CÁLCULO

PR	x	ALT.M ABRIGO	X	ESP PAREDE	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
6,20	x	1,70	X	0,15	=	1,58	X	R$ 198,55	=	R$ 313,91

ABRIGO DA CASA DE BOMBA EXISTENTE
PORTA=(0,80X1,70)=1,36M2

2.2.1.2 DEMOLIÇÃO DE LAJES, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017

CV= Comprimento da Vala
LV= Largura da Vala
ESP.= Espessura Asfalto
Obs.:espes

MEMÓRIA DE CÁLCULO

LAJE ABRIGO	+	LAJE PISO	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
0,30	+	1,50	=	1,80	X	R$ 320,32	=	R$ 576,58

LAJE-ABRIGO= ((1,80 X 1,30)-(0,60X0,60)) X 0,15) = 0,30M3
LAJE DE PISO= 10M2 X 0,15M = 1,5M3 (ÁREA DE DEMOLIÇÃO ESTIMADA)

2.2.1.3 CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA MANUAL DE MATERIAL (TERRA, AREIA, ENTULHO) DISTÂNCIA ATE 30 M

EMP.1= Empolamento
V.ABRIGO= Volume do Abrigo
V.MURO= Volume do Muro
V.EST.CON.= VoL. estrutura de concreto

MEMÓRIA DE CÁLCULO

V. MURO V. FAIXADA	+	V. EST.CON.	=	VT	X	EMP.1	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,58	+	1,80	=	3,38	X	1,50	=	5,07	X	R$ 49,16	=	R$ 249,31

LOCAL DE DIFICIL ACESSO DE MAQUINAS, SENDO ASSIM A DESCARGA SERÁ REALIZADA NA RUA

2.2.1.4 CACAMBA PARA DEPOSITO DE ENTULHO, INCLUSIVE TRANSPORTE ATE O BOTA FORA

VT= Volume Total

MEMÓRIA DE CÁLCULO

VT	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
5,07	=	5,07	X	R$ 78,80	=	R$ 399,63

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E

2.2.2 RECOMPOSIÇÃO DE MEIO-FIO E PASSEIO

2.2.2.1 EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_08/2022

COMP= Comprimento (m)
LARG= Largura (m)
Esp= Espessura (m)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMP. PASSEIO	x	LARG. PASSEIO	x	ESP. PASSEIO	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
7,50	x	1,50	x	0,05	=	0,56	X R$	949,52	= R$	534,11

2.2.2.2 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

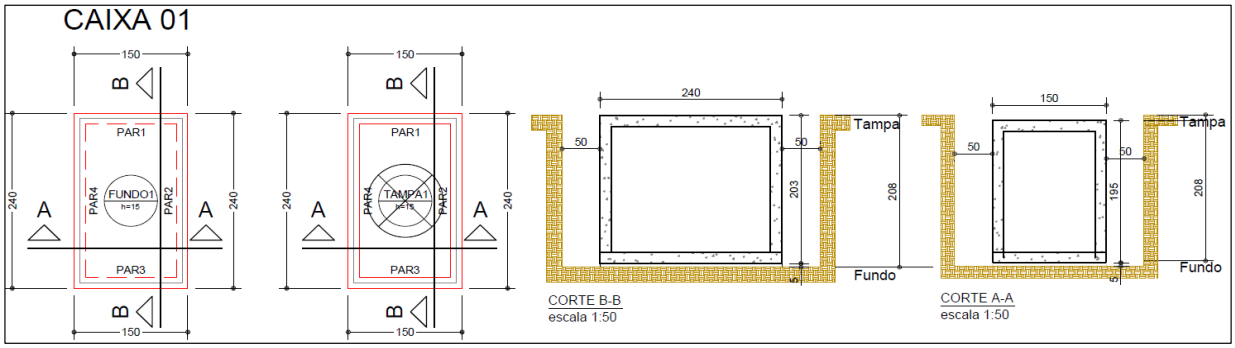
COMP= Comprimento (m)

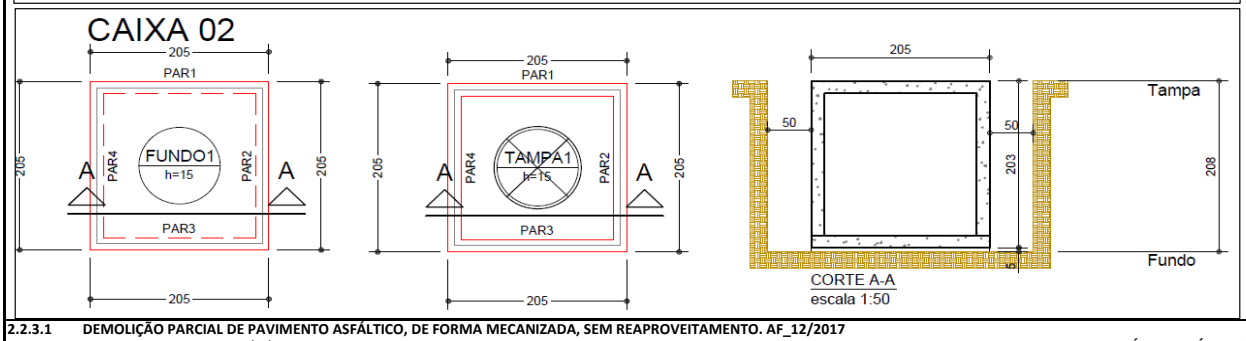
MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMP. MEIO-FIO	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
7,50	=	7,50	X R$	88,44	= R$	663,30

2.2.3 DEMOLIÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO - CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2

CROQUI 02 - ESTRUTURAS DAS CAIXAS 1 E 2 - CONFORME PROJETO- MASP_2010_Elevatória Vera Cruz_PE_EST_rev00





2.2.3.1 DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017

C= Comprimento (M)
L= Largura (M)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

	C	X	L	M2	X	R$ UNIT.	= R$ TOTAL
CAIXA 1 CONSIDERADO 50CM A MAIS PARA CADA LADO, CONFORME CORTE AA	2,50	X	3,40	8,50	X R$	23,46	= R$ 199,41

2.2.3.1 DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017

C= Comprimento (M)
L= Largura (M)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

	C	x	L	=	M2	X	R$ UNIT.	= R$ TOTAL
CAIXA2 CONSIDERADO 50CM A MAIS PARA CADA LADO, CONFORME CORTE AA	3,05	x	3,05	=	9,30	X R$	23,46	= R$ 218,24

2.2.3.2 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA

ÁREA.DEM= Área de Demolição (M2)
ART= Área Total de Demolição (M2)
EMP.1= Taxa de Empolamento
ESP.= Espessura Asfalto(M)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

ÁREA DEM. CAIXA 1	+	ÁREA. DEM. CAIXA 2	=	ART	x	ESP.	x	EMP.1	=	M3	X	R$ UNIT.	= R$ TOTAL
8,50	+	9,30	=	17,80	x	0,05	x	1,50	=	1,34	X R$	3,42	= R$ 4,57

2.2.3.3 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020

VT. CARGA= Volume Total de Carga de Material (M3)
DBF= Distância do Bota Fora (km)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

	VT. CARGA	x	DBF km	=	M3XKM	X	R$ UNIT.	= R$ TOTAL
CONFORME CROQUI DE DMT- DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE DE ENTULHO DA EEA - VERA CRUZ ATÉ O BOTA FORA- INSERIDO NA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DA OBRA	1,34	x	10,00	=	13,35	X R$	3,28	= R$ 43,79

2.2.3.4 ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)

VT. CARGA= Volume Total de Carga de Material (M3)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

VT. CARGA	=	UN	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,34	=	1,34	X R$	19,90	= R$	26,57

2.2.3.5 EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019

ESPB.= Espessura da Base de Pavimentação
ART.ESC= Área total de Escavação (M2)
CAIXA 1 ART.ESC= [2,50X3,40]=8,50M2
CAIXA 2 ART.ESC= [3,05X3,05]=9,30M2
ÁREA COM ACRÉSCIMO DE 50 CM PARA CADA LADO CONFORME CROQUI 02

MEMÓRIA DE CÁLCULO

ART.ESC. CAIXA 1 e 2	x	ESP	=	M3	X	R$ UNIT.	= R$ TOTAL
17,80	x	0,20	=	3,56	X R$	233,90	= R$ 832,68

2.2.3.6 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020

ART.ESC= Área total de Escavação (M2)
VL= Volume de Base
EMPL.3= Empolamento de Material - Agregados (Bica Corrida e Asfalto)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

VOL. BASE	x	EMPL.3	=	M3	X	R$ UNIT.	= R$ TOTAL
3,56	x	1,12	=	3,99	X R$	8,74	= R$ 34,85

2.2.3.7 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020

VT.CARGA.= Volume de Carga Total

MEMÓRIA DE CÁLCULO

	VOL.CARGA BASE	x	KM DPE	=	M3XKM	X	R$ UNIT.	= R$ TOTAL
CONFORME CROQUI DMA- DISTÂNCIA MÉDIA DA PEDREIRA ATÉ A EEA - VERA CRUZ - INSERIDO NA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DA OBRA	3,99	x	12,00	=	47,85	X R$	3,28	= R$ 156,94

2.2.3.8 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE RECOMPOSIÇÃO ASFÁLTICA, INCLUSIVE PINTURA DE RR1C COM ESPARGIDOR, INCLUSO FORNECIMENTO DE CBUQ, APLICAÇÃO COM ROLO CHAPA (1 TON)

ART.= Área Total de Demolição (M2)
ESP.= Espessura Asfalto (M)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

ART.	x	ESP.	=	M3	X	R$ UNIT.	= R$ TOTAL
17,80	x	0,05	=	0,89	X R$	3.345,27	= R$ 2.977,71

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

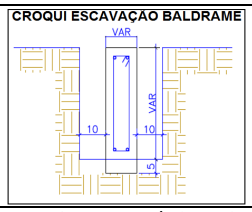
LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

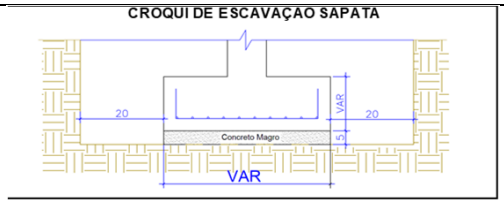
OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E

2.3 TRABALHOS EM TERRA

2.3.1 EEAT-VERA CRUZ

CROQUI 03 -ESCAVAÇÃO





2.3.1.1 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA PARA VIGA BALDRAME (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_06/2017

VOL ESC.= Volume de Escavação

N°	DIMENSÕES VIGAS BALDRAME (M)				VOL.
	BASE	ALTURA	ACRÉSC.	VÃO	ESC.(M3)
V101	0,14	0,40	0,20	6,28	
V102	0,14	0,40	0,20	4,65	
V103	0,14	0,40	0,20	2,25	0,31
V201	0,14	0,40	0,20	4,23	
V202	0,14	0,40	0,20	6,57	0,89
V203	0,14	0,40	0,20	6,28	0,85
V204	0,14	0,40	0,20	5,63	
V205	0,14	0,40	0,20	6,20	0,84
V206	0,14	0,40	0,20	6,90	0,94
TOTAL					3,84

MEMÓRIA= [(BASE + ACRÉSC.) x ALTURA) x VÃO]

MEMÓRIA DE CÁLCULO

REGULARIZAÇÃO PISO	+	VOL ESC. BALDRAME	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
7,2	+	3,84	=	11,04	X	151,51	=	R$ 1.672,67

PARTE DAS VIGAS E SAPATAS JÁ FORAM ESCAVADAS E EXECUTADAS, NO ENTANTO ESTAMOS PREVENDO ESCAVAÇÃO MANUAL PARA NIVELAMENTO E REGULARIZAÇÃO DO PISO

VIGAS EXECUTADAS

REGULARIZAÇÃO= ÁREA DA ELEVATÓRIA X 0,20CM (ADOTADO), INCLUSIVE RETIRADA DE ENTULHO EXISTENTE

ÁREA ELEVATÓRIA= 36m x 0,20m=7,20m3

2.3.1.2 REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016

VOL. REAT.= Volume de reaterro (M3)
VOL.T. ESC.= Volume total de escavação (M3)
VOL.T.ESTRT. Volume total das estruturas (M3)

N°	VIGAS BALDRAME (M)			VOL.
	BASE	ALTURA	VÃO	
V101	0,14	0,40	6,28	0,35
V102	0,14	0,40	4,65	0,26
V103	0,14	0,40	2,25	0,13
V201	0,14	0,40	4,23	0,24
V202	0,14	0,40	6,57	0,37
V203	0,14	0,40	6,28	0,35
V204	0,14	0,40	5,63	0,32
V205	0,14	0,40	6,20	0,35
V206	0,14	0,40	6,90	0,39
SUBTOTAL				2,74
N°	SAPATA (M)			VOL.
	LARG.	COMP.	ALTURA	
S1	1,00	1,00	0,40	0,40
S2	1,00	1,00	0,40	0,40
S3	0,70	1,40	0,40	0,39
S4	0,70	1,40	0,40	0,39
S5	1,00	1,00	0,40	0,40
S6	1,40	0,70	0,40	0,39
S7	1,00	1,00	0,40	0,40
SUBTOTAL				2,78
N°	PILAR (M)			VOL.
	BASE	ALTURA	PV	
P1	0,14	0,30	1,10	0,05
P2	0,14	0,30	1,10	0,05
P3	0,14	0,30	1,10	0,05
P4	0,14	0,30	1,60	0,07
P5	0,14	0,30	1,10	0,05
P6	0,14	0,30	1,60	0,07
P7	0,14	0,30	1,85	0,08
SUBTOTAL				0,40
TOTAL GERAL				5,92

MEMÓRIA= (VOLUME DE ESCAVAÇÃO - VOLUME DAS ESTRUTURAS)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

VOL.T. ESC.	-	VOL. ESTRT.	=	VOL. REAT.	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
26,82	-	5,92	=	20,90	=	20,90	X	R$ 38,29	=	R$ 800,40

2.3.1.3 CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA MANUAL DE MATERIAL (TERRA, AREIA, ENTULHO) DISTÂNCIA ATE 30 M

VOL.T.ESC.M.= Volume Total de Escavação Manual (M3)
VOL.T.REAT.= Volume Total de Reaterro (M3)
VOL.T.CAR.= Volume Total de Carga (M3)
EMP.2= Taxa de Empolamento

MEMÓRIA DE CÁLCULO

VOL.T.ESC.M.	-	VOL.T.REAT.	=	VOL.T.CARG.	x	EMP.2	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
26,82	-	20,90	=	5,92	x	1,30	=	7,69	X	R$ 49,16	=	R$ 378,10

2.3.1.4 CACAMBA PARA DEPOSITO DE ENTULHO, INCLUSIVE TRANSPORTE ATE O BOTA FORA

VT= Volume Total

MEMÓRIA DE CÁLCULO

VT	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
7,69	=	7,69	X	R$ 78,80	=	R$ 606,07

2.3.1.5 ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1A CATEGORIA PARA EMPRÉSTIMO

VOL.T.CAR.= Volume Total de Carga (M3)
EMP.2= Taxa de Empolamento

QUANTIDADE ESTIMADA DE EMPRÉSTIMO DE MATERIAL

MEMÓRIA DE CÁLCULO

VOL.T.CARG.	x	EMP.2	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
24,00	x	1,30	=	31,20	X	R$ 17,75	=	R$ 553,80

2.3.1.6 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020

ESP.= Espessura (M)
DJA= Distância Jazida (m) (ESTIMADO)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

VOL.CARGA	x	KM DJA	=	M3XKM	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
31,20	x	15,00	=	468,00	X	R$ 3,28	=	R$ 1.535,04

2.3.2 CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2 - EEAT - VERA CRUZ

2.3.2.1 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO MOLE, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021

CV= Comprimento da Vala (M)
LV= Largura da Vala (M)
PV= Prof. Média da Vala (M)
CAIXA 1 E 2 - CV= (2,50 + 3,05)=5,55M
CAIXA 1 E 2 - LV= (3,40 + 3,05)=6,45M
MEDIDAS CONFORME O ITEM DE DEMOLIÇÃO

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CV	x	LV	x	PV	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
5,55	x	6,45	x	1,50	=	53,70	X	R$ 18,57	=	R$ 997,14

2.3.2.1 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO MOLE, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021

CV= Comprimento da Vala (M)
LV= Largura da Vala (M)
PV= Prof. Média da Vala (M)
ESCAVAÇÃO DO POÇO SECO

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CV	x	LV	x	PV	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,00	x	1,00	x	1,50	=	1,50	X	R$ 18,57	=	R$ 27,86

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E

2.3.2.2 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARGURA DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021

CV= Comprimento da Vala (M)
LV= Largura da Vala (M)
PV= Prof. Média da Vala (M)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CAIXAS 1 E 2 - CV= (2,50 + 3,05)=5,55M
CAIXAS 1 E 2 - LV= (3,40 + 3,05)=6,45M
CAIXAS 1 E 2 - PV= (2,08-1,50)= 0,58M

CV	x	LV	x	PV	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
5,55	x	6,45	x	0,58	=	20,76	X	R$ 15,01	=	R$ 311,65

2.3.2.3 ESCORAMENTO DE VALA, TIPO CONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M. AF_08/2020

PER.ESC.= Perimetro de Escavação (M)
PV= Prof. Média da Vala (M)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CAIXAS 1 PER.ESC= [(2,50+3,40)X2]=11,80M
CAIXAS 2 PER.ESC= [(3,05+3,05)X2]=12,20M
CAIXAS 1 E 2 - PV= 2,08M

PER.ESC. CAIXA 1	+	PER.ESC. CAIXA 2	=	PER.TOTAL	x	PV	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
11,80	+	12,20	=	24,00	x	2,08	=	49,92	X	R$ 110,35	=	R$ 5.508,67

2.3.2.4 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA

PV= Prof. Média da Vala (M)
EMP.2= Taxa de Empolamento

MEMÓRIA DE CÁLCULO

VOL. ESC.	x	EMP.2	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
74,46	x	1,30	=	96,80	X	R$ 3,42	=	R$ 331,04

2.3.2.5 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020

VTC.= Volume Total de Carga de Material (M3)
DBF.= Distância do Bota Fora (km)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CONFORME CROQUI DE DMT- DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSNPORTE DE ENTULHO DA EEAT - VERA CRUZ ATÉ O BOTA FORA- INSERIDO NA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DA OBRA

VTC.	x	DBF km	=	M3XKM	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
96,80	x	10,00	=	967,96	X	R$ 3,28	=	R$ 3.174,92

2.3.2.6 ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)

VTC.= Volume Total de Carga de Material (M3)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

VTC.	=	UN	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
96,80	=	96,80	X	R$ 19,90	=	R$ 1.926,25

2.3.2.7 LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_07/2016

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CAIXA 1 - ÁREA= [1,50X2,40]=3,60M2
CAIXA 2 - ÁREA= [2,05X2,05]=4,20M2

ÁREA CAIXA 1 e 2	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
7,80	=	7,80	X	R$ 38,57	=	R$ 300,85

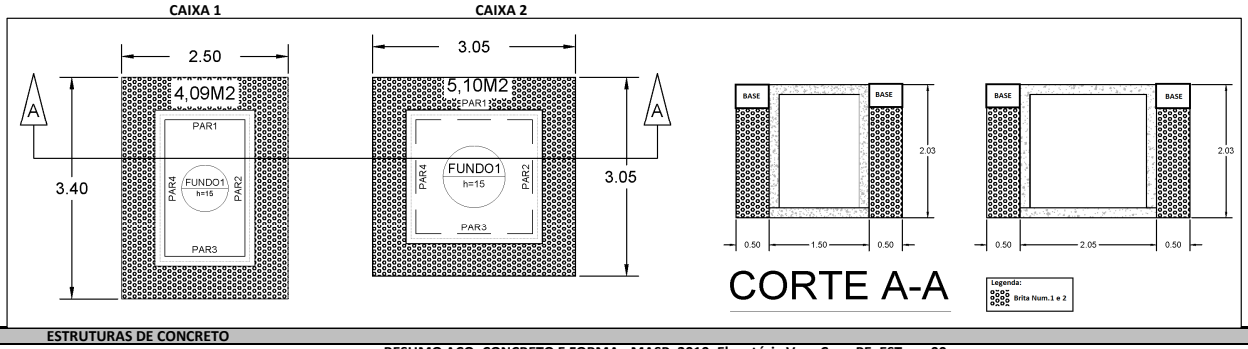
2.3.2.8 EXECUÇÃO DE DRENO COM BRITA NUM. 1 E 0

PV= Prof. Média da Vala (M)
ESP.= Espessura (M)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

PV=2,03- 0,20=1,83 DESCONTO 20CM DE BASE
PREVISTO DRENO NO ENTORNO DA CAIXA COM BRITA 1 E 0.
ESPESSURA DE 50CM DEVIDO AS ESCAVAÇÕES A MAIS PARA EXECUÇÃO DAS CAIXAS

ÁREA CAIXA 1	+	ÁREA CAIXA 2	x	PV	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
4,09	+	5,10	x	1,83	=	16,82	X	R$ 220,89	=	R$ 3.714,86



2.4 ESTRUTURAS DE CONCRETO

RESUMO AÇO, CONCRETO E FORMA - MASP_2010_Elevatória Vera Cruz_PE_EST_rev00

RESUMO DE MATERIAIS POR PAVIMENTO (MOLDADOS *IN LOCO*)

Pavimento	Elemento	Peso do Aço + 10% (kg)	Volume de concreto (m³)	Área de forma (m²)	Consumo de Aço (kg/m³)	Consumo de aço em barras: Pavimento	Diâmetro	Comprimento (m)	nº Barras + 10% (12 m)
ELEVATÓRIA VERA CRUZ	Vigas	360,02	4,40	67,00	81,82	ELEVATÓRIA VERA CRUZ	6.3	1950,40	179
	Pilares	320,76	1,70	35,00	188,68		8.0	91,00	8
	Lajes	182,09	3,50	35,00	52,03		10.0	350,00	32
	Escadas	0,00	0,00	0,00	0,00		12.5	220,00	20
	Blocos/Sapatas	97,03	2,00	6,00	48,52		16.0	19,00	2
	CAIXAS 1 E 2	304,22	5,85	65,00	52,00		20.0	0,00	0
	Contenções	0,00	0,00	0,00	0,00		25.0	0,00	0
	Total	**1264,13**	**17,45**	**208,00**	**72,44**		5.0	597,00	50

Aço	Diâmetro	Peso + 10% (kg): Vigas	Pilares	Lajes	Escadas	Blocos/Sapatas	Reservatórios	Contenções	Total	nº Barras (12 m)
CA-50	6.3	12	25	182	0	0	304	0	523	179
CA-50	8.0	40	0	0	0	0	0	0	40	8
CA-50	10.0	181	56	0	0	44	0	0	281	38
CA-50	12.5	25	208	0	0	53	0	0	286	25
CA-50	16.0	33	0	0	0	0	0	0	33	2
CA-50	20.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CA-50	25.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CA-60	5.0	69	32	0	0	0	0	0	101	55

Área Total de Laje (m²):	41,00	Vigas	Pilares	Lajes	Blocos/Sapatas	Reservatórios	Total
Peso Total + 10% (kg)	CA-50	291,03	288,55	182,09	97,03	304,22	1162,93
	CA-60	68,99	32,21	0,00	0,00	0,00	101,20
	Total	360,02	320,76	182,09	97,03	304,22	1264,13
Volume de concreto (m³)	C-30	0,00	0,00	0,00	0,00	5,85	5,85
	C-25	4,40	1,70	3,50	2,00	0,00	11,60
	Total	4,40	1,70	3,50	2,00	5,85	17,45
Área de Forma (m²)		67,00	35,00	35,00	6,00	65,00	208,00
Consumo de Aço (kgf/m³)		81,82	188,68	52,03	48,52	52,00	72,44
Consumo de Aço (kgf/m²)		8,78	7,82	4,44	2,37	7,42	30,83

2.4.1 EEAT-VERA CRUZ

2.4.1.1 CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L

ITEM CONFORME RESUMO AÇO, CONCRETO E FORMA PROJETO MASP_2010_ELEVATÓRIA VERA CRUZ

VOL. CONCRETO 13,2533M3 - 5,85M3 (CAIXAS)=11,60M3

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M3	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
7,40	=	7,40	X	R$ 862,98	=	R$ 6.388,90

2.4.1.2 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022

ITEM CONFORME RESUMO AÇO, CONCRETO E FORMA PROJETO MASP_2010_ELEVATÓRIA VERA CRUZ

MEMÓRIA DE CÁLCULO

VIGAS=58,01KG
PILARES=21,01 KG

KG	=	KG	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
79,02	=	79,02	X	R$ 18,20	=	R$ 1.438,16

2.4.1.3 ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2017

ITEM CONFORME RESUMO AÇO, CONCRETO E FORMA PROJETO MASP_2010_ELEVATÓRIA VERA CRUZ

MEMÓRIA DE CÁLCULO

PILARES=25KG

KG	=	KG	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
25,00	=	25,00	X	R$ 20,69	=	R$ 517,25

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E

2.4.1.4 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO EMBUTIDA EM ALVENARIA DE VEDAÇÃO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022

ITEM CONFORME RESUMO AÇO, CONCRETO E FORMA PROJETO MASP_2010_ELEVATÓRIA VERA CRUZ

VIGAS 181,00
PILARES 56,00
237,00 M2

MEMÓRIA DE CÁLCULO

KG	=	KG	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
237,00	=	237,00	X R$	16,74	= R$	3.967,38

2.4.1.5 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022

ITEM CONFORME RESUMO AÇO, CONCRETO E FORMA PROJETO MASP_2010_ELEVATÓRIA VERA CRUZ

VIGAS 25,00
PILARES 44,00 ERA 208 - (EXECUTADO) 163,90= 44KG
69,00 M2

MEMÓRIA DE CÁLCULO

KG	=	KG	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
69,00	=	69,00	X R$	12,33	= R$	850,77

2.4.1.6 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022

ITEM CONFORME RESUMO AÇO, CONCRETO E FORMA PROJETO MASP_2010_ELEVATÓRIA VERA CRUZ

VIGAS 33,00
PILARES
33,00 M2

MEMÓRIA DE CÁLCULO

KG	=	KG	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
33,00	=	33,00	X R$	11,95	= R$	394,35

2.4.1.7 ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2022

ITEM CONFORME RESUMO AÇO, CONCRETO E FORMA PROJETO MASP_2010_ELEVATÓRIA VERA CRUZ

LAJES 182,00
182,00 M2

MEMÓRIA DE CÁLCULO

KG	=	KG	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
182,00	=	182,00	X R$	16,64	= R$	3.028,48

2.4.1.8 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO COM GARFO DE MADEIRA, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020

ITEM CONFORME RESUMO AÇO, CONCRETO E FORMA PROJETO MASP_2010_ELEVATÓRIA VERA CRUZ

N°	VIGAS BALDRAME			ÁREA
	LARGURA	ALTURA	VÃO	(M2)
V301	0,14	0,40	4,22	3,97
V302	0,14	0,40	6,28	5,90
V303	0,14	0,40	5,63	5,29
V304	0,14	0,65	6,90	9,94
TOTAL				25,10

ÁREA= [LARGURA + (2 x ALTURA)] x VÃO

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M2	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
25,10	=	25,10	X R$	235,58	= R$	5.913,06

2.4.1.9 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020

ITEM CONFORME RESUMO AÇO, CONCRETO E FORMA PROJETO MASP_2010_ELEVATÓRIA VERA CRUZ

ÁREA DE FORMA PILAR 35,00
35,00 M2

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M2	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
35,00	=	35,00	X R$	166,51	= R$	5.827,85

2.4.1.10 IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018

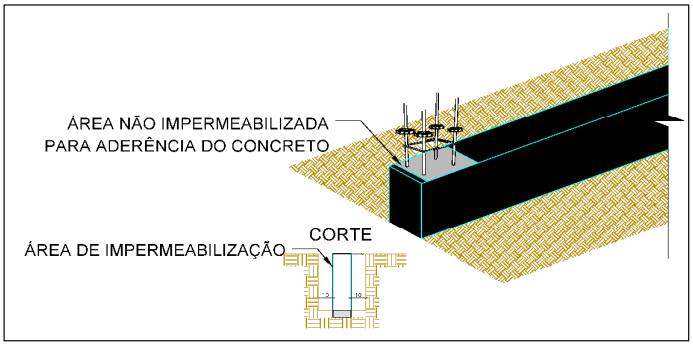
ITEM CONFORME RESUMO AÇO, CONCRETO E FORMA PROJETO MASP_2010_ELEVATÓRIA VERA CRUZ

N°	VIGAS BALDRAME			ÁREA
	LARGURA	ALTURA	VÃO	(M2)
				0,00
				0,00
				0,00
V201	0,14	0,40	4,22	3,97
V202	0,14	0,40	6,37	5,99
V203	0,14	0,40	6,28	5,90
V204	0,14	0,40	5,63	5,29
V205	0,14	0,40	6,20	5,83
V206	0,14	0,40	6,90	6,49
TOTAL				33,47

ÁREA= [LARGURA + (2 x ALTURA)] x VÃO

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M2	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
33,47	=	33,47	X R$	55,55	= R$	1.859,26



2.4.1.11 APLICAÇÃO DE LONA PLÁSTICA PARA EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO. AF_04/2022

ITEM CONFORME RESUMO AÇO, CONCRETO E FORMA PROJETO MASP_2010_ELEVATÓRIA VERA CRUZ

PREVISTA IMPERMEABILIZAÇÃO DA ÁREA DE EXECUÇÃO DAS LAJES DE PISO
ÁREA DAS LAJES= 35,00 M2

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M2	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
35,00	=	35,00	X R$	3,32	= R$	116,20

2.4.1.12 LAJE PRE-MOLDADA P/FORRO, SOBRECARGA 100KG/M2, C/ CAPA DE 3CM E FCK DE 20MPA, VÃO ATÉ 6,20M (INCLUSIVE ESCORAMENTO E LANÇAMENTO DO CONCRETO)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M2	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
41,00	=	41,00	X R$	254,71	= R$	10.443,11

2.4.1.13 ANDAIME TIPO FACHADEIRO EQUIPADO COM ESTRADOS E GUARDA CORPO DE MADEIRA PARA SUPORTE DE CIRCULAÇÃO DE PESSOAL/MATERIAIS (INCLUSIVE CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA, MOVIMENTAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM)

PERÍMETRO DA EDIFICAÇÃO X MEDIA ALTURA PÉ DIREITO EXTERNO
25,86 X 4,69 = 82,75 M²
ANDAIME PARA A MONTAGEM DE FORMAS DA SUPERESTRUTURA

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M2	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
121,28	=	121,28	X R$	40,14	= R$	4.868,32

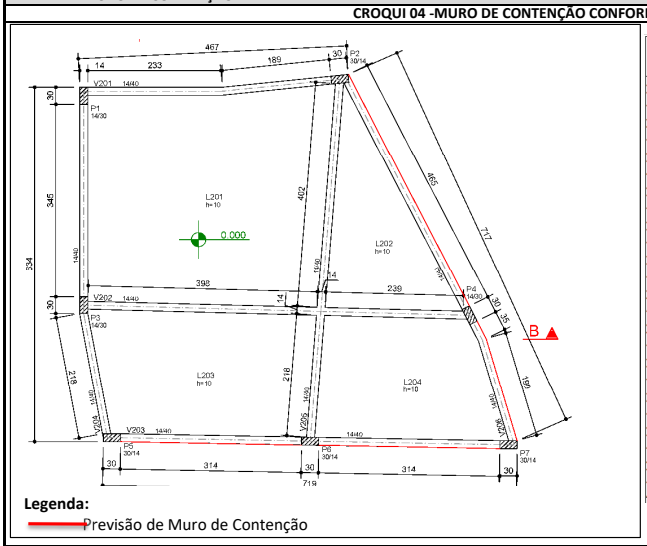
MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

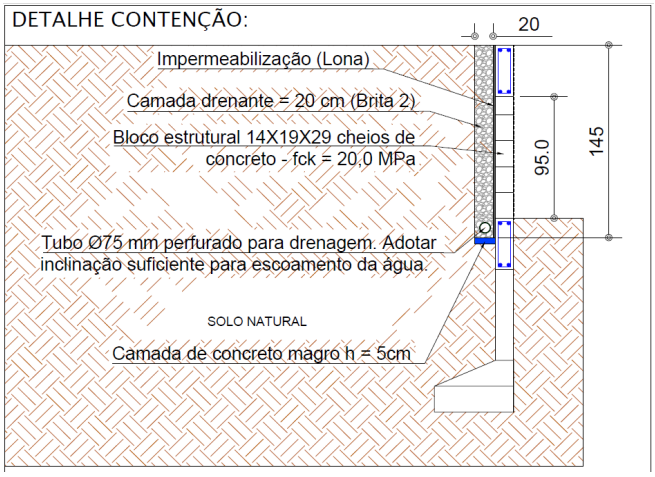
OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E

2.4.1.14 MURO DE CONTENÇÃO

CROQUI 04 -MURO DE CONTENÇÃO CONFORME PROJETO MASP_2010_Elevatória Vera Cruz_PE_EST_rev00



Legenda:
Previsão de Muro de Contenção



2.4.1.14.1 ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X29 CM (ESPESSURA 14 CM), FBK = 4,5 MPA, UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO. AF_10/2022

ALT.PAREDE= Altura da Parede (M)
COMP.= Comprimento do Muro (M)

COMP= **4.65+0.35+1.90+3.14+3.14=13.18M**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

ALT.	x	COMP	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
0,95	x	13,18	=	12,52	X R$	150,30	= R$	1.881,91

2.4.1.14.2 ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2022

ART.ALV.= Área Total de Alvenária (M2)
UND/M2= Quantidade de UND por M2
QUT. DE BLOCOS= Quantidade de Blocos (UND)
QUT. AÇO= Quantidade de Barra de Aço por bloco
C.TOTAL= Comprimento Total (m)
ALT.PAREDE= Altura da Parede (M)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

C.TOTAL Ø 6,30MM	x	PESO KG/M	x	PESO KG	=	KG	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
85,50	x	0,25	x	21,38	=	21,38	X R$	19,72	= R$	421,52

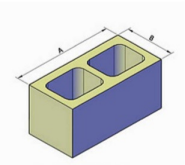
INFORMAÇÕES GERAIS

ART.ALV.=	12,52	M2
PÇ/M2=	16,50	
Ø DO AÇO=	6,30	MM
QUT. AÇO=	2	UND/BLOCO
ALT.PAREDE=	0,95	M
QUT. DE BLOCOS=	13,63 X 16,50= 225,00 UND	
C.TOTAL Ø 6,30=	2,00 X 225,00 X 0,19=85,50M	

2.4.1.14.3 CONCRETO FCK = 20MPA, TRAÇO 1:2,7:3 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_05/2021

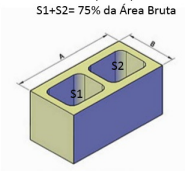
AREA LIQU.= Área Liquida por bloco (M2)
QUT. DE BLOCOS= Quantidade total de Blocos (UND)
ALT.PAREDE= Altura da Parede (M)

Área bruta=S
S= (A.B)



Bloco Estrutural 14 x 19 x 29cm
A=29
B=14
S=29 x 14 =406,00cm²

Área liquida=S'
S'=(S1+S2)
S1+S2= 75% da Área Bruta



Bloco Estrutural 14 x 19 x 29cm
A=29
B=14
S'=75% x 406,00cm²=304,50cm²

MEMÓRIA DE CÁLCULO

ÁREA LÍQUIDA BLOCO	x	QUT. DE BLOCOS	x	ALT. BLOCO	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
0,03045	x	225	x	0,19	=	1,30	X R$	598,35	= R$	778,89

2.4.1.14.4 LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022

AREA LIQU.= Área Liquida por bloco (M2)
QUT. DE BLOCOS= Quantidade total de Blocos (UND)
ALT.PAREDE= Altura da Parede (M)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

ÁREA LÍQUIDA BLOCO	x	QUT. DE BLOCOS	x	ALT. BLOCO	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
0,03045	x	225	x	0,19	=	1,30	X R$	350,41	= R$	456,14

2.4.1.14.5 EXECUÇÃO DE DRENO FRANÇES COM BRITA NUM 2 E TUBO DE PVC CORRUGADO FLEXIVEL PERFURADO - DN 100

COMP.= Comprimento do Muro (M)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

ITEM CONFORME CROQUI MURO DE CONTENÇÃO CONFORME PROJETO MASP_2010_Elevatória Vera Cruz_PE_EST_rev00

LARGURA BASE DRENO	x	ALTURA DRENO	x	COMP. MURO	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
0,20	x	1,45	x	13,18	=	3,82	X R$	209,41	= R$	800,41

2.4.1.14.6 LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_07/2016

COMP.= Comprimento do Muro (M)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

ITEM CONFORME CROQUI MURO DE CONTENÇÃO CONFORME PROJETO MASP_2010_Elevatória Vera Cruz_PE_EST_rev00

LARGURA BASE DRENO	x	COMP. MURO	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
0,20	x	13,18	=	2,64	X R$	38,57	= R$	101,67

2.4.1.14.7 APLICAÇÃO DE LONA PLÁSTICA PARA EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO. AF_04/2022

COMP.= Comprimento do Muro (M)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

ITEM CONFORME CROQUI MURO DE CONTENÇÃO CONFORME PROJETO MASP_2010_Elevatória Vera Cruz_PE_EST_rev00

ALTURA DRENO	x	COMP. MURO	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,45	x	13,18	=	19,11	X R$	3,32	= R$	63,45

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E

2.4.2 CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2 - EEAT - VERA CRUZ

RESUMO DE MATERIAIS POR PAVIMENTO (MOLDADOS *IN LOCO*)

Pavimento	Elemento	Peso do Aço + 10% (kg)	Volume de concreto (m³)	Área de forma (m²)	Consumo de Aço (kg/m³)	Consumo de aço em barras: Pavimento	Diâmetro	Comprimento (m)	nº Barras + 10% (12 m)
ELEVATÓRIA VERA CRUZ	Vigas	360,02	4,40	67,00	81,82	ELEVATÓRIA VERA CRUZ	6.3	1950,40	179
	Pilares	320,76	1,70	35,00	188,68		8.0	91,00	8
	Lajes	182,09	3,50	35,00	52,03		10.0	350,00	32
	Escadas	0,00	0,00	0,00	0,00		12.5	220,00	20
	Blocos/Sapatas	97,03	2,00	6,00	48,52		16.0	19,00	2
	CAIXAS 1 E 2	304,22	5,85	65,00	52,00		20.0	0,00	0
	Contenções	0,00	0,00	0,00	0,00		25.0	0,00	0
	Total	**1264,13**	**17,45**	**208,00**	**72,44**		5.0	597,00	50

Área Total de Laje (m²):	41,00	Vigas	Pilares	Lajes	Blocos/Sapatas	Reservatórios	Total
Peso Total + 10% (kg)	CA-50	291,03	288,55	182,09	97,03	304,22	1162,93
	CA-60	68,99	32,21	0,00	0,00	0,00	101,20
	Total	360,02	320,76	182,09	97,03	304,22	1264,13
Volume de concreto (m³)	C-30	0,00	0,00	0,00	0,00	5,85	5,85
	C-25	4,40	1,70	3,50	2,00	0,00	11,60
	Total	4,40	1,70	3,50	2,00	5,85	17,45
Área de Forma (m²)		67,00	35,00	35,00	6,00	65,00	208,00
Consumo de Aço (kgf/m³)		81,82	188,68	52,03	48,52	52,00	72,44
Consumo de Aço (kgf/m²)		8,78	7,82	4,44	2,37	7,42	30,83

Aço	Diâmetro	Peso + 10% (kg): Vigas	Pilares	Lajes	Escadas	Blocos/Sapatas	Reservatórios	Contenções	Total	nº Barras (12
CA-50	6.3	12	25	182	0	0	304	0	523	179
CA-50	8.0	40	0	0	0	0	0	0	40	8
CA-50	10.0	181	56	0	0	44	0	0	281	38
CA-50	12.5	25	208	0	0	53	0	0	286	25
CA-50	16.0	33	0	0	0	0	0	0	33	2
CA-50	20.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CA-50	25.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CA-60	5.0	69	32	0	0	0	0	0	101	55

2.4.2.1 CONCRETO FCK 30 MPA USINADO - FORNECIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO/LANÇAMENTO E ADENSAMENTO

ITEM CONFORME RESUMO AÇO, CONCRETO E FORMA PROJETO MASP_2010_ELEVATÓRIA VERA CRUZ

VOL. CONCRETO (CAIXAS)=5,85M3

MEMÓRIA DE CÁLCULO

BLOCO DE APOIO

VOL.	M3	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
	5,85	=	5,85	X R$	1.056,83	= R$	6.182,46

2.4.2.2 ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2022

ITEM CONFORME RESUMO AÇO, CONCRETO E FORMA PROJETO MASP_2010_ELEVATÓRIA VERA CRUZ

PESO TOTAL=CAIXAS=304,22KG

MEMÓRIA DE CÁLCULO

KG	=	KG	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
304,22	=	304,22	X R$	19,72	= R$	5.999,22

2.4.2.3 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020

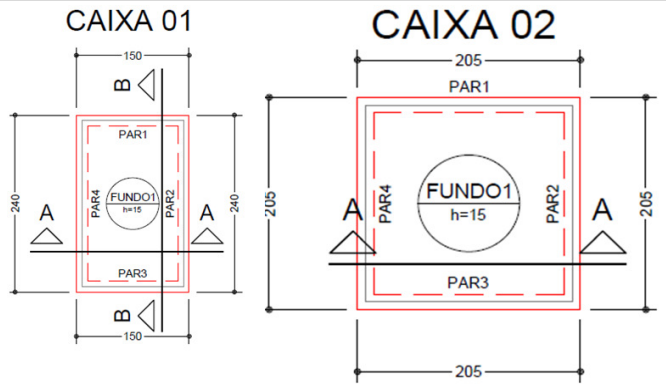
ITEM CONFORME RESUMO AÇO, CONCRETO E FORMA PROJETO MASP_2010_ELEVATÓRIA VERA CRUZ

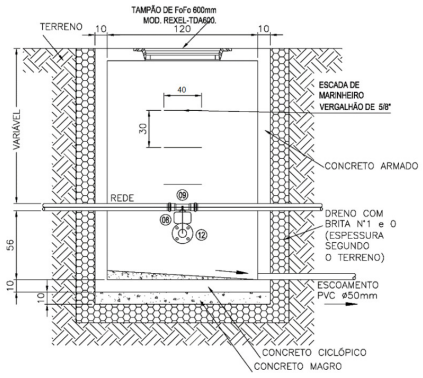
MEMÓRIA DE CÁLCULO

ÁREA DE FORMA	CAIXAS	65,00
		65,00 M2

M2	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
65,00	=	65,00	X R$	166,51	= R$	10.823,15

ACABAMENTO NAS CAIXAS





2.4.2.4 PISO CIMENTADO, TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA), ACABAMENTO LISO, ESPESSURA 3,0 CM, PREPARO MECÂNICO DA ARGAMASSA. AF_09/2020

PREVISTO ENCHIMENTO DE LASTRO DE CONCRETO NO FUNDO DA CAIXA POSSIBILITANDO CAIMENTO DE EVENTUAL VAZAMENTO DE ÁGUA

MEMÓRIA DE CÁLCULO

ÁREA CAIXA 1	(1,10 X 2,00)=2,42M2
ÁREA CAIXA 2	(1,65 X 1,65)=2,72M2

M2	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
5,14	=	5,14	X R$	57,61	= R$	296,12

2.4.3 ESTRUTURA PARA POÇO SECO

2.4.3.1 FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE POÇO SECO COM UTILIZAÇÃO DE TUBO DE CONCRETO DN 600MM, INCLUSIVE TAMPÃO FOFO DN600MM, CLASSE D400, CARGA DE 40T

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,00	=	1,00	X R$	1.407,17	= R$	1.407,17

2.5 ALVENARIA E REVESTIMENTOS

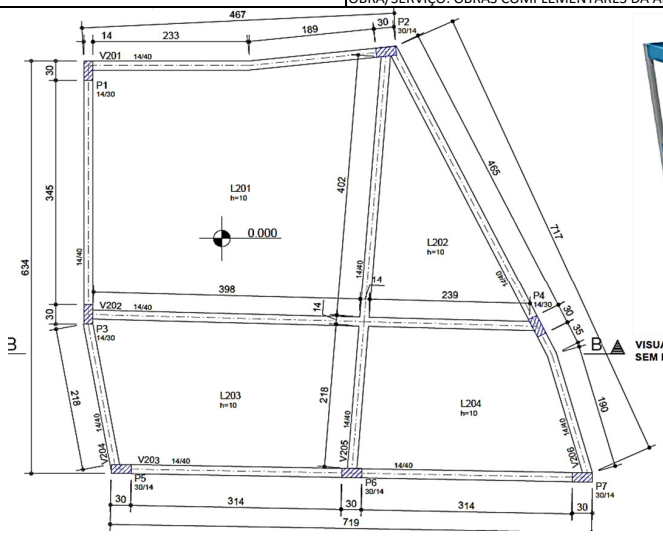
2.5.1 EEAT-VERA CRUZ

CROQUI 05 - PROJETO ELEATÓRIA - CONFORME PROJETO- MASP_2010_Elevatória Vera Cruz_PE_EST_rev00

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E



PLANTA DE FORMA - PISO

VISUALIZAÇÃO 3D DA ESTRUTURA SEM ESCALA

2.5.1.1 **ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO APARENTE DE 14X19X39 CM (ESPESSURA 14 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021**

PR= Perimetro(M)
ALT.M.= Altura média com desconto da viga

MEMÓRIA DE CÁLCULO

PR	x	ALT.M. PAREDE	=	ÁREA ABERTURAS	-	ÁREA DE ABERTURAS	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
22,68	x	3,20	=	72,58	-	4,60	=	67,98	X	R$ 129,00	=	R$ 8.768,90

PERIMETRO SEM PILARES=(6,34+4,67+7,17+7,19)=22,68M
ABERTURAS PORTA=(1,00 X 2,10)=2,10M2
JANELA=(2,50X1,00)=2,50M2

2.5.1.2 **CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_10/2022**

PR= Perimetro sem pilares
ALT.M.= Altura média

MEMÓRIA DE CÁLCULO

PAREDES INTERNAS
PERIMETRO COM PILARES=(5,98+4,52+7,20+7,19)=24,90M
ABERTURAS PORTA=(1,00 X 2,10)=2,10M2
JANELA=(2,50X1,00)=2,50M2
24,90M X 3,60M=89,64

ÁREA PAREDES	+	ÁREA LAJE	-	ÁREA DE ABERTURAS	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
41,00	+	89,64	-	4,60	=	126,04	X	R$ 9,73	=	R$ 1.226,37

2.5.1.2 **CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_10/2022**

PR= Perimetro sem pilares
ALT.M.= Altura média

MEMÓRIA DE CÁLCULO

PAREDES EXTERNAS
ÁREA DE PAREDE=(7,19+1,89+7,19)=16,27M X 3,60M DE ALTURA=58,57M2
ÁREA DO MURO= (8,10 + 7,70)=15,80M2
ABERTURAS PORTA=(1,00 X 2,10=2,10M2
JANELA=(2,50X1,00)=2,50M2
ÁREA DO MURO CONFORME - CROQUI 01 - ESTRUTURA EXISTENTE DA EEAT-ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - VERA CRUZ

PR	+	ÁREA MURO	=	ÁREA CHAPISCO	-	ÁREA DE ABERTURAS	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
58,57	+	15,80	=	74,37	-	4,60	=	69,77	X	R$ 9,73	=	R$ 678,88

2.5.1.2 **CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_10/2022**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CONFORME CROQUI 01 - ÁREA INTERNA DA LAJE

M2	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
35,00	=	35,00	X	R$ 9,73	=	R$ 340,55

2.5.1.3 **EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_08/2022**

PR= Perimetro sem pilares
ALT.M.= Altura média

MEMÓRIA DE CÁLCULO

PAREDES INTERNAS
PERIMETRO COM PILARES=(5,98+4,52+7,20+7,19)=24,90M
ABERTURAS PORTA=(1,00 X 2,10)=2,10M2
JANELA=(2,50X1,00)=2,50M2
24,90M X 3,60M=89,64

ÁREA PAREDES	+	ÁREA LAJE	-	ÁREA DE ABERTURAS	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
41,00	+	89,64	-	4,60	=	126,04	X	R$ 65,63	=	R$ 8.272,01

2.5.1.3 **EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_08/2022**

PR= Perimetro sem pilares
ALT.M.= Altura média

MEMÓRIA DE CÁLCULO

PAREDES EXTERNAS
ÁREA DE PAREDE=(7,19+1,89+7,19)=16,27M X 3,60M DE ALTURA=58,57M2
ÁREA DO MURO= (8,10 + 7,70)=15,80M2
ABERTURAS PORTA=(1,00 X 2,10=2,10M2
JANELA=(2,50X1,00)=2,50M2
ÁREA DO MURO CONFORME - CROQUI 01 - ESTRUTURA EXISTENTE DA EEAT-ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - VERA CRUZ

PR	+	ÁREA MURO	=	ÁREA EMBOÇO	-	ÁREA DE ABERTURAS	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
58,57	+	15,80	=	74,37	-	4,60	=	69,77	X	R$ 65,63	=	R$ 4.579,14

2.5.1.3 **EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_08/2022**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CONFORME CROQUI 01 - ÁREA INTERNA DA LAJE

ÁREA DA LAJE	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
35,00	=	35,00	X	R$ 65,63	=	R$ 2.297,05

2.5.1.4 **APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS. AF_06/2014**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

LAJE COBERTURA	+	PAREDES INTERNAS	+	PAREDES EXTERNAS	=	M2	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
35,00	+	126,04	+	69,77	=	230,81	=	230,81	X	R$ 4,43	=	R$ 1.022,50

2.5.1.5 **APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA TEXTURIZADA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS, UMA COR. AF_06/2014**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

LAJE COBERTURA	+	PAREDES INTERNAS	+	PAREDES EXTERNAS	X	DEMÃOS	=	M2	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
35,00	+	126,04	+	69,77	X	2	=	461,62	=	461,62	X	R$ 20,66	=	R$ 9.537,15

2.5.1.6 **PINTURA ACRILICA EM PISO CIMENTADO DUAS DEMAOS**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

PREVISTO PINTURA DO PISO E PASSEIO DA ELEVATÓRIA

PASSEIO	+	PISO DEMÃOS	=	M2	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
11,25	+	35	=	46,25	=	46,25	X	R$ 21,91	=	R$ 1.013,34

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

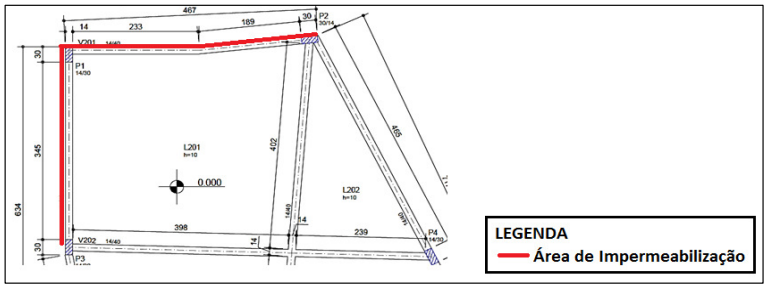
OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E

2.5.1.7 IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018

PR= Perímetro sem pilares
ALT.M.= Altura média

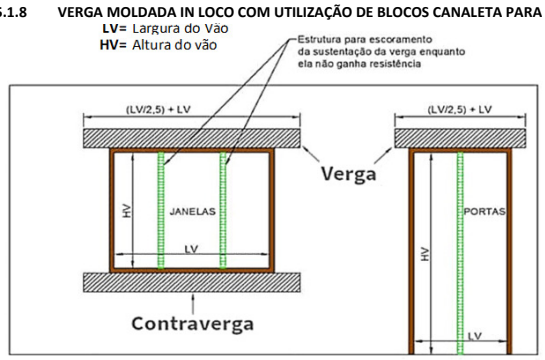
MEMÓRIA DE CÁLCULO

	PR	x	ALT.M.	M2	=	M2	X	R$ UNIT.	= R$ TOTAL	
PERIMETRO COM PILARES=(3,45+0,14+2,33+1,89+0,30)=8,41M										
PREVISTO IMPERMEABILIZAÇÃO DA PAREDE DE DIVISA COM A EEEAT	8,41	x	3,60	30,28	=	30,28	X	R$ 55,55	= R$	1.681,83



2.5.1.8 VERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA JANELAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016

LV= Largura do Vão
HV= Altura do vão



MEMÓRIA DE CÁLCULO

	M	=	M	X	R$ UNIT.	= R$ TOTAL	
	3,50	=	3,50	X	R$ 61,97	= R$	216,90

ABERTURAS | JANELA=(2,50X1,00)=2,50M2

COMPRIMENTO TOTAL DE VERGA= (2,50 / 2,50) + 2,50 = 3,50M

2.5.1.9 CONTRAVERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA VÃOS DE MAIS DE 1,5 M DE COMPRIMENTO. AF_03/2016

CONFORME COMPRIMENTO DA VERGA

MEMÓRIA DE CÁLCULO

	M	=	M	X	R$ UNIT.	= R$ TOTAL	
	3,50	=	3,50	X	R$ 48,80	= R$	170,80

2.5.1.10 VERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA PORTAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016

LV= Largura do Vão
HV= Altura do vão

ABERTURAS | PORTA=(1,00 X 2,10)=2,50M2

COMPRIMENTO TOTAL DE VERGA= (1,00 / 2,50) + 2,50 = 2,90M

MEMÓRIA DE CÁLCULO

	M	=	M	X	R$ UNIT.	= R$ TOTAL	
	2,90	=	2,90	X	R$ 66,97	= R$	194,21

2.5.1.11 PISO CIMENTADO, TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA), ACABAMENTO LISO, ESPESSURA 3,0 CM, PREPARO MECÂNICO DA ARGAMASSA. AF_09/2020

ÁREA DA LAJE CONFORME RESUMO AÇO, CONCRETO E FORMA PROJETO MASP_2010_ELEVATÓRIA VERA CRUZ

PREVISTO CONTRAPISO SOBRE LAJE MACIÇA PARA CORRIGIR AS IMPERFEIÇÕES DA SUPERFICIE DO CONCRETO E POSSIBILITAR CAIMENTO DE EVENTUAL VAZAMENTO DE ÁGUA.

MEMÓRIA DE CÁLCULO

	M2	=	M2	X	R$ UNIT.	= R$ TOTAL	
	35,00	=	35,00	X	R$ 57,61	= R$	2.016,35

2.5.1.12 ANDAIME TIPO FACHADEIRO EQUIPADO COM ESTRADOS E GUARDA CORPO DE MADEIRA PARA SUPORTE DE CIRCULAÇÃO DE PESSOAL/MATERIAIS (INCLUSIVE CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA, MOVIMENTAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM)

PERÍMETRIO EDIFICAÇÃO INTERNO X PÉ DIREIRO X 2 LADOS
25,86 X 3,48 X 2 = 165,50 M131

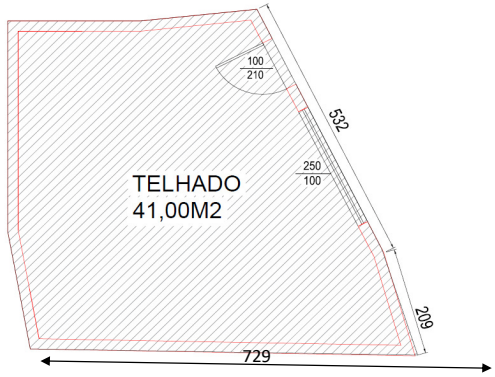
MEMÓRIA DE CÁLCULO

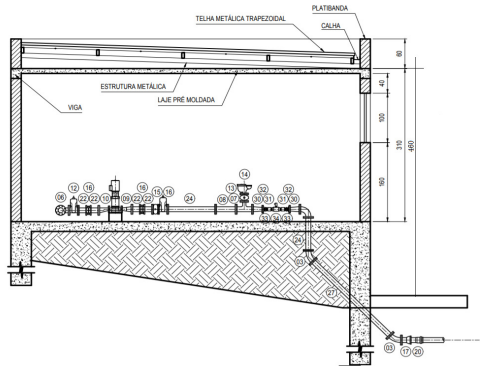
	M2	=	M2	X	R$ UNIT.	= R$ TOTAL	
	165,50	=	165,50	X	R$ 40,14	= R$	6.643,33

2.6 ESQUADRIAS METÁLICAS E TELHADO

2.6.1 EEAT-VERA CRUZ

CROQUI ELEVATÓRIA TELHADO - CONFORME PROJETO ARQUITETÔNICO/HIDRÁULICO 19-AG.RD-520





2.6.1.1 TRAMA DE AÇO COMPOSTA POR TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO, METÁLICA, PLÁSTICA OU TERMOACÚSTICA, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019

MEMÓRIA DE CÁLCULO

	M2	=	M2	X	R$ UNIT.	= R$ TOTAL	
	41,00	=	41,00	X	R$ 61,57	= R$	2.524,37

2.6.1.2 TELHAMENTO COM TELHA DE AÇO/ALUMÍNIO E = 0,5 MM, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019

MEMÓRIA DE CÁLCULO

	M2	=	M2	X	R$ UNIT.	= R$ TOTAL	
	41,00	=	41,00	X	R$ 83,20	= R$	3.411,20

2.6.1.3 CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, DESENVOLVIMENTO DE 33 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019

EXT.CAL.= Extensão da calha (m)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

	M	=	M	X	R$ UNIT.	= R$ TOTAL	
CALHA=7,29 + 5,32 + 2,09+4,60=19,40M	19,30	=	19,30	X	R$ 91,81	= R$	1.771,93

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E

2.6.1.4 RUFO EXTERNO/INTERNO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 26, CORTE DE 33 CM, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019

Extensão do rufos (m)

2,50+2,23-0,28= 4,45
4,10+2,33-0,28= 6,15
7,29-0,28= 7,01
Total= 17,61m

MEMÓRIA DE CÁLCULO

	M	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
	17,61	=	17,61	X R$	82,57	= R$	1.454,06

2.6.1.5 PORTA DE FERRO, DE ABRIR, TIPO GRADE COM CHAPA, COM GUARNIÇÕES. AF_12/2019

MEMÓRIA DE CÁLCULO

	M2	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
ÁREA DA PORTA=2,10X1,00= 2,10M2	2,10	=	2,10	X R$	871,74	= R$	1.830,65

2.6.1.6 JANELA DE AÇO TIPO BASCULANTE COM VIDROS, BATENTE, FERRAGENS E PINTURA ANTICORROSIVA. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

MEMÓRIA DE CÁLCULO

	M2	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
ÁREA DA JANELA=2,50X1,00= 2,50M2	2,50	=	2,50	X R$	1.797,21	= R$	4.493,03

2.6.1.7 GRADIL EM FERRO FIXADO EM VÃOS DE JANELAS, FORMADO POR BARRAS CHATAS DE 25X4,8 MM. AF_04/2019

MEMÓRIA DE CÁLCULO

	M2	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
ÁREA DO GRADIL=2,90X1,40= 4,06M2	4,06	=	4,06	X R$	754,55	= R$	3.063,47

*** CONSIDERADO 20 CM PARA CADA LADO PARA FIXAÇÃO DAS GRAPAS**

2.6.1.8 PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE FUNDO (TIPO ZARCÃO) PULVERIZADA SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (POR DEMÃO). AF_01/2020_PE

PREVISTO DOIS LADOS DA PORTA DE AÇO
ÁREA DA PORTA GRADIL=2,10M2 X 1 UND x 2 LADOS= 4,2M2
ÁREA DO TELHADO ESTRUTURA METÁLICA= 35,00M2 X 1 UND = 35,00M2
ÁREA DO GRADIL=2,50M2 X 1 UND= 2,50M2
ÁREA DA JANELA=2,50M2 X 1 UND= 2,50M2

MEMÓRIA DE CÁLCULO

	M2	x	DEMÃOS	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
	44,20	x	2	=	88,40	X R$	31,58	= R$	2.791,67

2.6.1.9 PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE ACABAMENTO (ESMALTE SINTÉTICO ACETINADO) PULVERIZADA SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (02 DEMÃOS). AF_01/2020_PE

PREVISTO DOIS LADOS DA PORTA DE AÇO
ÁREA DA PORTA =2,10M2 X 1 UND= 2,10M2 x 2 lados=4,20m2
ÁREA DO GRADIL=2,50M2 X 1 UND= 2,50M2
ÁREA DA JANELA=2,50M2 X 1 UND= 2,50M2

MEMÓRIA DE CÁLCULO

	M2	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
	9,20	=	9,20	X R$	62,26	= R$	572,79

2.7 HIDROMECÂNICO

2.7.1 FORNECIMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E PEÇAS DE DE FERRO FUNDIDO PN 10

LISTA DE MATERIAL - CONFORME PROJETO ARQUITETÔNICO/HIDRÁULICO 19-AG.RD-520

LISTA DE MATERIAL

ITEM	DESCRIÇÃO	DN	QUANT.	UNID.	Material
01	CURVA 90º COM FLANGES	80	02	un.	FºFº PN10
1A	CURVA 90º COM FLANGES	50	02	un.	PVC/PBA-CL15
02	CURVA 90º COM BOLSAS	75	01	un.	PVC/PBA-CL15
03	CURVA 45º COM FLANGES	80	08	un.	FºFº PN10
04	CURVA 22º COM BOLSAS	75	03	un.	PVC/PBA-CL15
05	TÊ COM BOLSAS	75	04	un.	PVC/PBA-CL15
5A	TÊ COM BOLSAS	50	02	un.	PVC/PBA-CL15
06	TÊ COM FLANGES	80	04	un.	FºFº PN10
07	TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES	80x50	02	un.	FºFº PN10
08	JUNÇÃO 45 COM FLANGES	80	02	un.	FºFº PN10
09	REDUÇÃO CONCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES	3"x1"	02	un.	AÇO
10	REDUÇÃO EXCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES	3"x1"	02	un.	AÇO
11	FLANGE CEGO	80	01	un.	FºFº PN10
12	REGISTRO EURO 23 ou similar	80	12	un.	FºFº PN10
13	REGISTRO EURO 23 ou similar	50	02	un.	FºFº PN10
14	VENTOSA TRÍPLICE FUNÇÃO	50	02	un.	FºFº PN10
15	VÁLVULA DE RETENÇÃO CLASAR OU SIMILAR	80	06	un.	FºFº PN10
16	JUNTA GIBAULT	80	10	un.	FºFº PN10
17	EXTREMIDADE BOLSA FLANGE	80	07	un.	FºFº PN10
17A	EXTREMIDADE BOLSA FLANGE	50	04	un.	PVC/PBA-CL15
18	REDUÇÃO COM BOLSAS	75x50	03	un.	PVC/PBA-CL15
19	LUVA DE CORRER	50	02	un.	PVC/PBA-CL15
20	ADAPTADOR PVC/PBA x FoFo	80x75	07	un.	PVC/PBA-CL15
21	CAP	50	01	un.	PVC/PBA-CL15
22	TUBO FLANGE PONTA (L=0,20m)	80	20	un.	FºFº PN10
23	TUBO COM FLANGES (L=0,55m) ver nota 01	80	04	un.	FºFº PN10
24	TUBO COM FLANGES (L=0,75m) ver nota 01	80	03	un.	FºFº PN10
25	TUBO COM FLANGES (L=0,88m) ver nota 01	80	02	un.	FºFº PN10
26	TUBO COM FLANGES (L=2,80m) ver nota 01	80	01	un.	FºFº PN10
27	TUBO COM FLANGES (L=2,15m) ver nota 01	80	01	un.	FºFº PN10
28	TUBO COM FLANGES (L=4,00m) ver nota 01	80	01	un.	FºFº PN10
29	TUBO COM FLANGES (L=2,45m) ver nota 01	80	01	un.	FºFº PN10
30	REDUÇÃO COM FLANGES	80x50	04	un.	FºFº PN10
31	FLANGE COM SEXTAVADO	2"	04	un.	AÇO
32	NIPLE DUPLO	2"	04	un.	AÇO
33	LUVA COM ROSCA	2"	04	un.	AÇO
34	MEDIDOR DE VAZÃO (ESPECIFICAÇÃO ELÉTRICA)	2"	02	un.	-
35	NIPLE DUPLO BSP	1/2"	06	un.	AÇO
36	TÊ COM ROSCA BSP	1/2"	03	un.	AÇO
37	REGISTRO COM ROSCA	1/2"	03	un.	AÇO
38	BUJÃO	1/2"	03	un.	AÇO
39	MEDIDOR DE PRESSÃO (ESPECIFICAÇÃO ELÉTRICA)	1/2"	03	un.	-
	TUBO BOLSA E PONTA (L=6,00)	75	03	un.	PVC/PBA-CL15
	TUBO BOLSA E PONTA (L=6,00)	50	62	un.	PVC/PBA-CL15

ITEM CONFORME PROJETO 19-AG.RD-520

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PESO TOTAL	UND	QUANT.	R$ UNIT.	= R$ TOTAL
2.7.1.1	CURVA 90º COM FLANGES PN10 DN80MM	16,80	UN	2	R$ 240,80	= R$ 481,60
2.7.1.2	CURVA 45º COM FLANGES PN10 DN80MM	75,20	UN	8	R$ 288,93	= R$ 2.311,44
2.7.1.3	TÊ COM FLANGES PN10 DN80MM	64,00	UN	4	R$ 411,01	= R$ 1.644,04
2.7.1.4	TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES PN10 DN80x50MM	29,60	UN	2	R$ 422,29	= R$ 844,58
2.7.1.5	JUNÇÃO 45 COM FLANGES PN10 DN80MM	34,80	UN	2	R$ 469,82	= R$ 939,64
2.7.1.6	FLANGE CEGO PN10 DN80MM	3,40	UN	1	R$ 148,46	= R$ 148,46
2.7.1.7	REGISTRO EURO PN10 23 DN80MM		UN	12	R$ 833,68	= R$ 10.004,16
2.7.1.8	REGISTRO EURO PN10 23 DN50MM		UN	2	R$ 646,56	= R$ 1.293,12
2.7.1.9	VENTOSA TRÍPLICE FUNÇÃO PN10 DN50MM	42,00	UN	2	R$ 1.378,14	= R$ 2.756,28
2.7.1.10	VÁLVULA DE RETENÇÃO CLASAR OU SIMILAR PN10 DN80MM	-	UN	6	R$ 1.171,97	= R$ 7.031,82
2.7.1.11	JUNTA GIBAULT PN10 DN80MM	37,00	UN	10	R$ 279,51	= R$ 2.795,10
2.7.1.12	EXTREMIDADE BOLSA FLANGE PN10 DN80MM	53,48	UN	7	R$ 255,99	= R$ 1.791,93
2.7.1.13	TUBO FLANGE PONTA (L=0,20m) PN10 DN80MM	365,60	UN	20	R$ 814,41	= R$ 16.288,20
2.7.1.14	TUBO COM FLANGES (L=0,55m) PN10 DN80MM	89,12	UN	4	R$ 1.195,02	= R$ 4.780,08
2.7.1.15	TUBO COM FLANGES (L=0,75m) PN10 DN80MM	66,84	UN	3	R$ 1.227,72	= R$ 3.683,16
2.7.1.16	TUBO COM FLANGES (L=0,88m) PN10 DN80MM	44,56	UN	2	R$ 1.248,97	= R$ 2.497,94
2.7.1.17	TUBO COM FLANGES (L=2,80m) PN10 DN80MM	50,84	UN	1	R$ 2.170,10	= R$ 2.170,10
2.7.1.18	TUBO COM FLANGES (L=2,15m) PN10 DN80MM	57,98	UN	1	R$ 1.912,59	= R$ 1.912,59
2.7.1.19	TUBO COM FLANGES (L=4,00m) PN10 DN80MM	65,12	UN	1	R$ 2.667,61	= R$ 2.667,61
2.7.1.20	TUBO COM FLANGES (L=2,45m) PN10 DN80MM	57,98	UN	1	R$ 1.961,63	= R$ 1.961,63
2.7.1.21	TAMPÃO DE FoFo 600mm MOD. REXEL-TDA600 DN600MM	108,51	UN	3	R$ 789,88	= R$ 2.369,64
2.7.1.22	PARAFUSO C/ PORCA PN 10 DN=16MM X L=80MM	90,00	UN	500	R$ 15,88	= R$ 7.940,00
2.7.1.23	PARAFUSO C/ PORCA PN 10 DN=20MM X L=130MM	5,40	UN	30	R$ 32,66	= R$ 979,80
2.7.1.24	ARRUELA DE BORRACHA PARA FLANGE -ABF-PN 10 - DN50MM	0,08	UN	4	R$ 10,96	= R$ 43,84
2.7.1.25	ARRUELA DE BORRACHA PARA FLANGE -ABF-PN 10 - DN80MM	2,10	UN	70	R$ 13,63	= R$ 954,10

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA: RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA: OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E

2.7.1.26	FLANGE COM SEXTAVADO 2" AÇO	-	UN	4	R$	385,51	=	R$	1.542,04
2.7.1.27	TAMPÃO T-9 CIRCULAR COM MANOBRA ARTICULADA PARA MANOBRA DE REGISTRO	-	UN	6	R$	265,52	=	R$	1.593,12
	TOTAL	1.360,41							

2.7.2 FORNECIMENTO DE APARELHOS DE FERRO FUNDIDO

2.7.2.1 FORNECIMENTO DE CONJUNTO MOTOBOMBA COM POTÊNCIA DE 4CV

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	CJ	X		R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
4,00	=	4,00	X	R$	14.657,14	=	R$ 58.628,56

2.7.3 FORNECIMENTO DE CONEXÕES PVC/PBA-CL 15

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.		R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
2.7.3.1	CURVA PVC PBA, JE, PB, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	2	R$	48,87	=	R$ 97,74
2.7.3.2	CURVA PVC PBA, JE, PB, 90 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	1	R$	115,40	=	R$ 115,40
2.7.3.3	CURVA PVC PBA, JE, PB, 22 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	3	R$	96,25	=	R$ 288,75
2.7.3.4	TE, PVC PBA, BBB, 90 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	4	R$	71,85	=	R$ 287,40
2.7.3.5	TE, PVC PBA, BBB, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	2	R$	32,85	=	R$ 65,70
2.7.3.6	REDUCAO PVC PBA, JE, PB, DN 75 X 50 / DE 85 X 60 MM, PARA REDE DE AGUA	UN	3	R$	25,24	=	R$ 75,72
2.7.3.7	LUVA DE CORRER, PVC PBA, JE, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	2	R$	19,72	=	R$ 39,44
2.7.3.8	ADAPTADOR, PVC PBA, PONTA/ROSCA, JE, DN 75 / DE 85 MM	UN	7	R$	69,89	=	R$ 489,23
2.7.3.9	CAP, PVC PBA, JE, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 10351)	UN	1	R$	10,73	=	R$ 10,73
2.7.3.10	REDUCAO PVC PBA, JE, PB, DN 80X 50 / PN10 MM, PARA REDE DE AGUA	UN	4	R$	38,67	=	R$ 154,68

2.7.4 FORNECIMENTO DE PEÇAS E CONEXÕES DE AÇO CARBONO

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.		R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
2.7.4.1	MEDIDOR DE VAZÃO TIPO ELETROMAGNÉTICO TIPO CARRETEL DN 2"	UN	2	R$	9.320,00	=	R$ 18.640,00
2.7.4.2	REDUÇÃO CONCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES 3"x1"	UN	2	R$	272,09	=	R$ 544,18
2.7.4.3	REDUÇÃO EXCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES 3"x1"	UN	2	R$	309,37	=	R$ 618,74
2.7.4.4	MEDIDOR DE PRESSÃO (TRANSMISSOR DE PRESSÃO TIPO PIEZORRESISTIVO)	UN	3	R$	5.057,38	=	R$ 15.172,14
2.7.4.5	NIPLE DUPLO BSP DE AÇO DN 1/2"	PÇ	6	R$	15,49	=	R$ 92,94
2.7.4.6	TÊ COM ROSCA BSP DE AÇO DN 1/2"	PÇ	3	R$	9,49	=	R$ 28,47
2.7.4.7	REGISTRO COM ROSCA DE AÇO DN 1/2"	PÇ	3	R$	74,14	=	R$ 222,42
2.7.4.8	BUJÃO DE AÇO DN 1/2"	PÇ	3	R$	2,97	=	R$ 8,91
2.7.4.9	NIPLE DUPLO 2" EM AÇO	PÇ	4	R$	41,05	=	R$ 164,20
2.7.4.10	LUVA DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2"	UN	4	R$	42,79	=	R$ 171,16

2.7.5 ASSENTAMENTO E MONTAGEM DE TUBOS E CONEXÕES

2.7.5.1 ASSENTAMENTO DE PECAS, CONEXOES, APARELHOS E ACESSORIOS DE FERRO FUNDIDO DUCTIL, JUNTA ELASTICA, MECANICA OU FLANGEADA, COM DIAMETROS DE 50 A 300 MM

MEMÓRIA DE CÁLCULO

KG	=	KG	X		R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1.360,41	=	1.360,41	X	R$	2,50	=	R$ 3.401,03

2.7.5.2 INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS - DN 50MM

REGISTRO EURO 23 DN50MM	2,00	UND
TOTAL	2,00	UND

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X		R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
2,00	=	2,00	X	R$	84,22	=	R$ 168,44

2.7.5.3 INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS - DN 80MM

REGISTRO EURO 23 DN80MM	12,00	UND
VÁLVULA DE RETENÇÃO DN80MM	6,00	UND
TOTAL	18,00	UND

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X		R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
18,00	=	18,00	X	R$	133,38	=	R$ 2.400,84

2.7.5.4 INSTALACAO DE CONJUNTO MOTOBOMBA COM POTENCIA MENOR OU IGUAL A 5CV

ITEM CONFORME PROJETO ARQUITETÔNICO

CONJUNTO COMPOSTO POR BOMBA + MOTOR + ACOPLAMENTO

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X		R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
4,00	=	4,00	X	R$	1.410,88	=	R$ 5.643,52

2.7.5.5 ASSENTAMENTO DE CONEXÕES DE PVC/PBA COM DIÂMETROS DE 50 A 75MM

CURVA 90º COM FLANGES DN50M	2	UND
CURVA 90º COM BOLSAS DN75MM	1	UND
CURVA 22º COM BOLSAS DN75MM	3	UND
TÊ COM BOLSAS DN75MM	4	UND
TÊ COM BOLSAS DN50MM	2	UND
EXTREMIDADE BOLSA FLANGE DN5	4	UND
REDUÇÃO COM BOLSAS DN75x50M	3	UND
LUVA DE CORRER DN50MM	2	UND
ADAPTADOR PVC/PBA x FoFo DN8	7	UND
CAP DN50MM	1	UND
TOTAL	29	UNDS

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X		R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
29,00	=	29,00	X	R$	8,23	=	R$ 238,67

2.7.5.6 MONTAGEM DE CONEXÕES DE AÇO CARBONO, DIÂMETRO ATÉ 3"

REDUÇÃO CONCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES 3"x1"	2	UND
REDUÇÃO EXCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES 3"x1"	2	UND
MACROMEDIDOR DN50MM	2	UND
MEDIDOR DE PRESSÃO E ADATADORES	18	UND
TOTAL	24	UNDS

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X		R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
24,00	=	24,00	X	R$	28,46	=	R$ 683,04

2.7.5.7 ASSENTAMENTO DE TAMPAO DE FERRO FUNDIDO DN 600 MM

FORNECIMENTO DE TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO PARA CAIXAS 1 E 2

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X		R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
2,00	=	2,00	X	R$	136,01	=	R$ 272,02

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E

2.8 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO, AUTOMAÇÃO, TELEMETRIA E SPDA

2.8.1 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO

2.8.1.1 FORNECIMENTO DE MATERIAS BAIXA TENSÃO

ACESSÓRIOS PARA ELETRODUTOS

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	MEMÓRIA DE CÁLCULO QUANT.	R$ UNIT.	= R$ TOTAL
2.8.1.1.1	CONDULETE PVC 6 ENTRADAS "3/4"	UN	3	R$ 1,18	= R$ 3,54
2.8.1.1.2	LUVA PVC ROSCA 1"	UN	1	R$ 0,82	= R$ 0,82
2.8.1.1.3	LUVA PVC ROSCA 3/4"	UN	58	R$ 0,70	= R$ 40,60
2.8.1.1.4	CAIXA PVC DE EMBUTIR PARA ALVENARIA 4X2"	UN	1	R$ 2,50	= R$ 2,50
2.8.1.1.5	CAIXA PVC DE EMBUTIR PARA ALVENARIA 4X4"	UN	2	R$ 5,32	= R$ 10,64
2.8.1.1.6	CAIXA PVC OCTOGONAL 3X3"	UN	13	R$ 5,60	= R$ 72,80
2.8.1.1.7	CAIXA DE PASSAGEM ALUMÍNIO SILÍCIO 300X300X60 MM COM 1 FURO Ø1" NO COMP. E 1 FURO Ø1" LARG.	UN	2	R$ 187,54	= R$ 375,08
2.8.1.1.8	CONDULETE ALUM. ROSCA TIPO ED 3/4"	UN	4	R$ 6,90	= R$ 27,60

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

ACESSÓRIOS PARA USO GERAL

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	MEMÓRIA DE CÁLCULO QUANT.	R$ UNIT.	= R$ TOTAL
2.8.1.1.9	BUCHA DE NYLON S6	UN	8	R$ 0,16	= R$ 1,28
2.8.1.1.10	PARAFUSO FENDA GALVAN. CAB. PANELA 4,2X32MM AUTOATARRACHANTE	UN	8	R$ 0,36	= R$ 2,88
2.8.1.1.11	BUCHA DE NYLON S4	UN	64	R$ 0,16	= R$ 10,24
2.8.1.1.12	PARAFUSO FENDA GALVAN. CAB. PANELA 2,9X25MM AUTOATARRACHANTE	UN	64	R$ 0,78	= R$ 49,92

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Elétrico_R01

CABOS DE COBRE

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	MEMÓRIA DE CÁLCULO QUANT.	R$ UNIT.	= R$ TOTAL
2.8.1.1.13	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - BRANCO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	10	R$ 4,15	= R$ 41,50
2.8.1.1.14	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - PRETO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	10	R$ 4,15	= R$ 41,50
2.8.1.1.15	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - VERDE-AMARELO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	10	R$ 4,15	= R$ 41,50
2.8.1.1.16	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - VERMELHO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	10	R$ 4,15	= R$ 41,50
2.8.1.1.17	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	70	R$ 2,18	= R$ 152,60
2.8.1.1.18	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - 4570/750V	M	70	R$ 2,18	= R$ 152,60
2.8.1.1.19	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - BRANCO ISOL.PVC - 4570/750V	M	5	R$ 2,18	= R$ 10,90
2.8.1.1.20	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	40	R$ 2,18	= R$ 87,20
2.8.1.1.21	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - VERMELHO ISOL.PVC - 4570/750V	M	30	R$ 2,18	= R$ 65,40
2.8.1.1.22	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - 4570/750V	M	40	R$ 3,41	= R$ 136,40
2.8.1.1.23	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - PRETO ISOL.PVC - 4570/750V	M	40	R$ 3,41	= R$ 136,40
2.8.1.1.24	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	40	R$ 3,41	= R$ 136,40
2.8.1.1.25	CABO UNIPOLAR (COBRE) 6 MM² - BRANCO ISOL.PVC - 4570/750V	M	10	R$ 11,77	= R$ 117,70
2.8.1.1.26	CABO UNIPOLAR (COBRE) 6 MM² - PRETO ISOL.PVC - 4570/750V	M	10	R$ 11,77	= R$ 117,70
2.8.1.1.27	CABO UNIPOLAR (COBRE) 6 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	10	R$ 11,77	= R$ 117,70
2.8.1.1.28	CABO UNIPOLAR (COBRE) 6 MM² - VERMELHO ISOL.PVC - 4570/750V	M	10	R$ 11,77	= R$ 117,70
2.8.1.1.29	CABO UNIPOLAR (COBRE) 16 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0,6/1KV	M	8	R$ 31,87	= R$ 254,96
2.8.1.1.30	CABO UNIPOLAR (COBRE) 16 MM² - PRETO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0,6/1KV	M	24	R$ 31,87	= R$ 764,88
2.8.1.1.31	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0,6/1KV	M	8	R$ 11,77	= R$ 94,16

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

DISPOSITIVOS ELÉTRICOS - SOBREPOR

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	MEMÓRIA DE CÁLCULO QUANT.	R$ UNIT.	= R$ TOTAL
2.8.1.1.32	TAMPA PVC P/ CONDULETE TAMPA CEGA	UN	3	R$ 1,18	= R$ 3,54
2.8.1.1.33	TOMADA DE SOBREPOR TOMADA BLINDADA 3P+T - 63A	UN	1	R$ 299,80	= R$ 299,80

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Elétrico_R01

DISPOSITIVOS ELÉTRICOS - EMBUTIDO

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	MEMÓRIA DE CÁLCULO QUANT.	R$ UNIT.	= R$ TOTAL
2.8.1.1.34	CONJUNTO MONTADO COM PLACA 4X2" SAÍDA DE FIO Ø 11MM MODULAR	UN	1	R$ 8,22	= R$ 8,22
2.8.1.1.35	INTERRUPTOR 2 TECLAS SIMPLES NÃO MODULAR	UN	1	R$ 13,87	= R$ 13,87
2.8.1.1.36	TOMADA 2P+T PADRÃO BRASILEIRO 10A - 250V NÃO MODULAR	UN	3	R$ 22,30	= R$ 66,90
2.8.1.1.37	TAMPA PARA CONDULETE ALUMÍNIO 3/4" 1 POSTO PADRÃO BRASILEIRO	UN	3	R$ 6,90	= R$ 20,70
2.8.1.1.38	TAMPA PARA CONDULETE ALUMÍNIO 3/4" 1 POSTO VERTICAL	UN	1	R$ 6,90	= R$ 6,90

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	MEMÓRIA DE CÁLCULO QUANT.	R$ UNIT.	= R$ TOTAL
2.8.1.1.39	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 16 A - 10 KA	UN	2	R$ 91,19	= R$ 182,38
2.8.1.1.40	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 32 A - 10 KA	UN	1	R$ 112,08	= R$ 112,08
2.8.1.1.41	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 63 A - 10 KA	UN	1	R$ 112,08	= R$ 112,08
2.8.1.1.42	DISJUNTOR UNIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 16 A - 10 KA	UN	3	R$ 15,56	= R$ 46,68
2.8.1.1.43	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTO 175 V - 8 KA	UN	8	R$ 109,62	= R$ 876,96

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

ELETRODUTOS

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	MEMÓRIA DE CÁLCULO QUANT.	R$ UNIT.	= R$ TOTAL
2.8.1.1.44	ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL LEVE 3/4"	M	50	R$ 1,90	= R$ 95,00
2.8.1.1.45	BRAÇADEIRA PVC ENCAIXE 1.1/2"	UN	10	R$ 4,69	= R$ 46,90
2.8.1.1.46	BRAÇADEIRA PVC ENCAIXE 3/4"	UN	58	R$ 2,35	= R$ 136,30
2.8.1.1.47	ELETRODUTO, VARA 3,0M 1.1/2"	UN	3	R$ 26,54	= R$ 79,62
2.8.1.1.48	ELETRODUTO, VARA 3,0M 3/4"	UN	20	R$ 11,63	= R$ 232,60

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	MEMÓRIA DE CÁLCULO QUANT.	R$ UNIT.	= R$ TOTAL
2.8.1.1.49	BASE PARA BLOCO PLUGÁVEL ACESSÓRIOS P/ BLOCO AUTÔNOMO	UN	2	R$ 9,34	= R$ 18,68
2.8.1.1.50	BLOCO AUTÔNOMO PLUGÁVEL - ACLARAMENTO AUTONOMIA 1H - 100LM	UN	2	R$ 35,95	= R$ 71,90
2.8.1.1.51	LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPACTA TIPO ARANDELA REFLETOR ALUMÍNIO, COM DIFUSOR 2X23W 127V - COMPLETA	UN	13	R$ 112,86	= R$ 1.467,18

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

QUADRO DE MEDIÇÃO CEMIG-EMBUTIDO

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	MEMÓRIA DE CÁLCULO QUANT.	R$ UNIT.	= R$ TOTAL
2.8.1.1.52	DISJUNTOR 63A TERMOMAGNÉTICO DIN	UN	1	R$ 117,41	= R$ 117,41
2.8.1.1.53	TAMPÃO POSTE DE AÇO	UN	1	R$ 6,36	= R$ 6,36
2.8.1.1.54	ARMAÇÃO SECUNÁRIO DE UM ESTRIBO	UN	1	R$ 34,38	= R$ 34,38
2.8.1.1.55	POSTE 4,5M PA2	UN	1	R$ 689,24	= R$ 689,24
2.8.1.1.56	ISOLADOR ROLDANA	UN	1	R$ 11,77	= R$ 11,77
2.8.1.1.57	BUCHAS E PORCA-ARRUELAS	UN	2	R$ 2,26	= R$ 4,52

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA: RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA: OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E

2.8.1.1.58	PARAFUSO M8 OU M10 ROSCA PARCIAL	UN	2	R$	10,50	=	R$	21,00
2.8.1.1.59	ELETRODUTO 32MM PVC	M	10	R$	16,48	=	R$	164,80
2.8.1.1.60	HASTE Ø 16 X 150P/ ARMAÇÃO SECUNÁRIA	UN	1	R$	10,50	=	R$	10,50
2.8.1.1.61	CABEÇOTE OU CURVA DE 135°	UN	1	R$	3,18	=	R$	3,18
2.8.1.1.62	ARAME DE AÇO GALVANIZADO 12BWG	UN	1	R$	53,79	=	R$	53,79
2.8.1.1.63	HASTE ATERRAMENTO 2,5M	UN	2	R$	112,55	=	R$	225,10
2.8.1.1.64	CINTA CIRCULAR 102MM C/PARAF	UN	1	R$	31,36	=	R$	31,36
2.8.1.1.65	TERMINAL PARA ATERRAMENTO CAIXA	UN	1	R$	7,54	=	R$	7,54
2.8.1.1.66	CABO COBRE NÚ 16MM TERRA	M	21	R$	32,25	=	R$	677,25
2.8.1.1.67	CABO COBRE NÚ 10MM TERRA	M	7	R$	11,77	=	R$	82,39
2.8.1.1.68	CM-2 MEDIÇÃO DIRETA DE 13,1KW A 47KVA	UN	1	R$	232,76	=	R$	232,76

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Elétrico_R01

QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE PLÁSTICO - EMBUTIDO

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.		R$ UNIT.	=	R$ TOTAL	
2.8.1.1.69	BARR. TRIF., - DIN CAP. 34 DISJ. UNIP. - IN PENTE 100A	UN	2	R$	931,03	=	R$	1.862,06

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Elétrico_R01

QUADRO DE TRANSFERÊNCIA MANUAL COM QUADRO PARA ACOMODAÇÃO

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.		R$ UNIT.	=	R$ TOTAL	
2.8.1.1.70	CHAVE COMUTADORA SOB CARGA - IN 63A	UN	1	R$	938,65	=	R$	938,65
2.8.1.1.71	TOMADA INDUSTRIAL EMBUTIR (FIXAR QUADRO) 3P+T 63A	UN	1	R$	285,54	=	R$	285,54
2.8.1.1.72	CABO COBRE 16MM 750V	M	10	R$	26,53	=	R$	265,30
2.8.1.1.73	CAIXA METÁLICA DE 60X80X40 (LXAXP)	UN	1	R$	1.106,60	=	R$	1.106,60

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

2.8.1.2 MÃO DE OBRA - INSTALAÇÕS ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO

2.8.1.2.1 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO

MEMÓRIA DE CÁLCULO

VB	=	VB	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL	
1,00	=	1,00	X	R$ 9.628,91	=	R$	9.628,91

2.8.2 INSTALAÇÕES DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA

2.8.2.1 FORNECIMENTO DE MATERIAS DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA

FORNECIMENTO DE MATERIAIS

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.		R$ UNIT.	=	R$ TOTAL	
2.8.2.1.1	INVERSOR DE FREQUÊNCIA - 200-240V - 16A - 5,0CV/220V - (NORMAL DUTY) COM FILTRO DE HARMÔNICAS (INDUTOR N(	UN	2	R$	6.853,14	=	R$	13.706,28
2.8.2.1.2	MINIDISJUNTOR TRIPOLAR 50A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	1	R$	63,05	=	R$	63,05
2.8.2.1.3	MINIDISJUNTOR BIPOLAR 20A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	1	R$	60,57	=	R$	60,57
2.8.2.1.4	MINIDISJUNTOR BIPOLAR 10A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	2	R$	60,57	=	R$	121,14
2.8.2.1.5	MINIDISJUNTOR BIPOLAR 16A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	1	R$	60,57	=	R$	60,57
2.8.2.1.6	MINIDISJUNTOR MONOPOLAR 6A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	1	R$	48,45	=	R$	48,45
2.8.2.1.7	FONTE DE ALIMENTAÇÃO CHAVEADA,TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO 100- 240 V CA, TENSÃO DE SAÍDA 24 V CC, POTÊNCIA DI	UN	1	R$	490,48	=	R$	490,48
2.8.2.1.8	TOMADA 20A, LINHA GRANBELLA, COM ADAPTADOR PARA TRILHO DIN. FABRICADO EM PLÁSTICO DE ALTA RESISTÊNCIA	UN	1	R$	36,36	=	R$	36,36
2.8.2.1.9	COMUTADOR KNOB CURTO COM 3 POSIÇÕES FIXAS (45°). CONTATOS 2NA. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UN	1	R$	66,93	=	R$	66,93
2.8.2.1.10	BOTÃO FACEADO VERDE. CONTATO 1NA. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UN	1	R$	30,85	=	R$	30,85
2.8.2.1.11	BOTÃO FACEADO VERMELHO. CONTATO 1NF. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UN	1	R$	30,85	=	R$	30,85
2.8.2.1.12	SINALEIRO MONOBLOCO COM LED VERMELHO 24 V CA/CC. FURAÇÃO 22MM. VIDA ÚTIL DE 30.000 HORAS.	UN	1	R$	18,46	=	R$	18,46
2.8.2.1.13	SINALEIRO MONOBLOCO COM LED AMARELO 24 V CA/CC. FURAÇÃO 22MM. VIDA ÚTIL DE 30.000 HORAS.	UN	1	R$	18,46	=	R$	18,46
2.8.2.1.14	MINICONTATOR AUXILIAR (AZUL) 10A EM AC14 E AC15/230V 3NA+1NF BOBINA 24VCC.	UN	2	R$	84,63	=	R$	169,26
2.8.2.1.15	SECCIONADORA FUSÍVEL 160A, PARA FUSÍVEL NH00 COM CONTATO AUXILIAR 1NAF. PERMITE VERIFICAR A CONDIÇÃO D	UN	2	R$	206,75	=	R$	413,50
2.8.2.1.16	FUSÍVEL ULTRARRÁPIDO (AR) 35A, TAM. 00, TIPO NH - CONTATO FACA, 100KA/690VCA. FORNECIDO EM MÚLTIPLOS DE 3	UN	18	R$	115,50	=	R$	2.079,00
2.8.2.1.17	FORNECIMENTO DE PAINEL DE TELEMETRIA PADRÃO CESAMA	UN	1	R$	37.789,24	=	R$	37.789,24

CONFORME PROJETO PADRÃO DE PAINEL DE TELEMETRIA EM ANEXO NA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DA OBRA

2.8.2.2 MÃO DE OBRA - INSTALAÇÕS DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA

2.8.2.2.1 INSTALAÇÕES DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA

MEMÓRIA DE CÁLCULO

VB	=	VB	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL	
1,00	=	1,00	X	R$ 8.024,09	=	R$	8.024,09

2.8.3 INSTALAÇÕES DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA

2.8.3.1 FORNECIMENTO DE MATERIAS DE SPDA

FORNECIMENTO DE MATERIAIS PARA INSTALAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ATERRAMENTO

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.		R$ UNIT.	=	R$ TOTAL	
2.8.3.1.1	DISPOSITIVO DE EQUALIZAÇÃO - CAIXA DE LIGAÇÃO EQUIPOTENCIAL 200MMX200MM EM AÇO COM BARRAMENTO ESPE	UN	1	R$	422,96	=	R$	422,96
2.8.3.1.2	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - BARRA CONDUTORA EM AÇO GALVANIZADA A FOGO Ø 3/8" X 3,40 M	UN	7	R$	62,62	=	R$	438,34
2.8.3.1.3	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - CABO DE COBRE NU # 35 MM²	M	30	R$	48,04	=	R$	1.441,20
2.8.3.1.4	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - CONECTOR PARA CONEXÃO CABO # 16 MM² A # 35MM² E VERGALHÃO ATÉ Ø	UN	7	R$	50,74	=	R$	355,18
2.8.3.1.5	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - FITA PERFURADA ESTANHADA	M	2	R$	2,00	=	R$	4,00
2.8.3.1.6	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - CLIPS ZINCADO PARA EMENDA DE BARRA DE AÇO Ø 3/8" ESTAIAMENTO (RE-BAR	UN	21	R$	4,94	=	R$	103,74
2.8.3.1.7	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - BUCHA DE NYLON Nº 06	UN	35	R$	0,19	=	R$	6,65
2.8.3.1.8	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - PARAFUSO FENDA EM AÇO INOX 4,2X32MM	UN	35	R$	0,19	=	R$	6,65
2.8.3.1.9	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - PRESILHAS PARA CABO DE COBRE # 35MM²	UN	35	R$	1,73	=	R$	60,55
2.8.3.1.10	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - SIKAFLEX - LATA	UN	1	R$	26,37	=	R$	26,37
2.8.3.1.11	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - CONECTOR ATERRINSERT ROSCA FÊMEA M12 COM REDUTOR PRISIONEIRO E PAR	UN	14	R$	8,32	=	R$	116,48
2.8.3.1.12	SOLDA EXTÉRMICA - CDH-35.35-2	VB	2	R$	36,89	=	R$	73,78

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº: VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_SPDA_R01

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E

2.8.3.2 MÃO DE OBRA - INSTALAÇÕS DE SPDA

2.8.3.2.1 INSTALAÇÕES DE SISTEMA PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SDPA

MEMÓRIA DE CÁLCULO

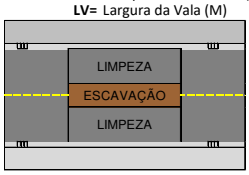
VB	=	VB	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,00	=	1,00	X	R$ 6.419,27	=	R$ 6.419,27

2.9 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

2.9.1 CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2 - EEAT - VERA CRUZ - LIMPEZA FINAL

2.9.1.1 LIMPEZA MANUAL DE RUA INCLUSIVE VARRIÇÃO

CV= Comprimento da Vala (M)
LV= Largura da Vala (M)



MEMÓRIA DE CÁLCULO

CAIXA 1 E 2 - CV= (2,50 + 3,05)=5,55M
CAIXA 1 E 2 - LV= (3,40 + 3,05)=6,45M
MEDIDAS CONFORME O ITEM DE DEMOLIÇÃO

CV	x	LV	x	LADOS	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
5,55	x	6,45	x	3,00	=	107,39	X	R$ 0,98	=	R$ 105,24

2.9.1.2 LAVAGEM DE RUA COM JATO DE ÁGUA EM CAMINHÃO PIPA

CV= Comprimento da Vala (M)
LV= Largura da Vala (M)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CAIXA 1 E 2 - CV= (2,50 + 3,05)=5,55M
CAIXA 1 E 2 - LV= (3,40 + 3,05)=6,45M
MEDIDAS CONFORME O ITEM DE DEMOLIÇÃO

CV	x	LV	x	LADOS	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
5,55	x	6,45	x	3,00	=	107,39	X	R$ 2,10	=	R$ 225,52

2.9.1.3 TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)

PREVISTO 1M TUBO DE PVC DN 50MM PARA EVENTUAL ESCOAMENTO DE ÁGUA EM CADA CAIXA

O TUBO DE PVC- 50MM DEVERÁ SER COLOCADO NAS CAIXAS EM ESPERA, ANTES DE REALIZAR A CONCRETAGEM DA MESMA, EVITANDO O RETRABALHO DE PERFURAR A ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO.

MEMÓRIA DE CÁLCULO

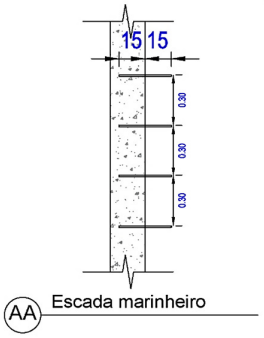
M	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
2,00	=	2,00	X	R$ 20,19	=	R$ 40,38

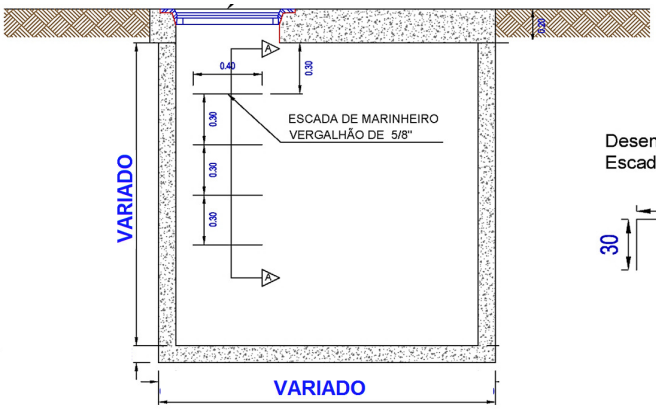
2.9.1.4 ESCADA TIPO MARINHEIRO EM AÇO CA-50 COM BARRA DN16,00MM, INCLUSO PINTURA COM FUNDO ANTICORROSIVO TIPO ZARÇÃO (FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO)

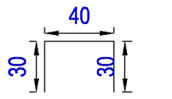
MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMP.AÇO= (0,30 + 0,40 +0,30)= 1,00 m

COMP.AÇO	X	QUANT. DEGRAU	X	QUANT. CAIXAS	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,00	X	4,00	X	2,00	=	8,00	X	R$ 111,18	=	R$ 889,44







2.9.1.5 FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE POÇO SECO COM UTILIZAÇÃO DE TUBO DE CONCRETO DN 600MM, INCLUSIVE TAMPÃO FOFO DN600MM, CLASSE D400, CARGA DE 40T

FORNECIMENTO DE TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO PARA CAIXAS 1 E 2

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,00	=	1,00	X	R$ 1.407,17	=	R$ 1.407,17

2.9.2 EEAT- VERA CRUZ - PLACA DE IDENTIFICAÇÃO

2.9.2.1 PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA ELEVATÓRIA, EM AÇO ESMALTADA, 45CM X 20CM

PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO (ELEVATÓRIA)
DIMENSÕES DE 45CM X 20CM

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UN	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,00	=	1,00	X	R$ 123,15	=	R$ 123,15

2.9.2.2 CADASTRO FINAL DE OBRAS CIVIS

PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO (ELEVATÓRIA)
DIMENSÕES DE 45CM X 20CM

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	A1	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,00	=	1,00	X	R$ 1.142,10	=	R$ 1.142,10

MEMORIAL DE QUANTITATIVOS - REDE DE RECALQUE

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO

CÓDIGO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNIDADE	PREÇO UNIT.	QUANTIDADE	VALOR TOTAL
3	**ADUTORA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ**				
3.1	**SERVIÇOS PRELIMINARES**		**R$ -**		**R$ 10.299,92**
3.1.1	SINALIZAÇÃO COM TELA TAPUME FABRICADA EM POLIETILENO COR LARANJA FIXADO EM SUPORTE A	M	R$ 7,50	744,00	R$ 5.580,00
3.1.2	SINALIZAÇÃO COM PLACA DE ADVERTÊNCIA DE 1,00 X 0,60 EM CAVALETES DE METALON 20X 20MM	UND	R$ 434,12	4,00	R$ 1.736,48
3.1.3	LOCACAO DE REDE E ELABORACAO DE NOTA DE SERVICO, INCLUSIVE LEVANTAMENTO DE COTAS DE	M	R$ 8,02	372,00	R$ 2.983,44
3.2	**DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES**		**R$ -**		**R$ 55.062,03**
3.2.1	DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M2	R$ 23,46	192,00	R$ 4.504,32
3.2.2	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM	M3	R$ 3,42	17,28	R$ 59,10
3.2.3	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	R$ 3,28	172,80	R$ 566,78
3.2.4	ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)	UN	R$ 19,90	17,28	R$ 343,87
3.2.5	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	M3	R$ 233,90	38,40	R$ 8.981,76
3.2.6	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE	M3	R$ 8,74	43,01	R$ 375,89
3.2.7	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	R$ 3,28	516,10	R$ 1.692,79
3.2.8	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE RECOMPOSIÇÃO ASFÁLTICA, INCLUSIVE PINTURA DE RR1C COM ESPARGIDOR, INCLUSO FORNECIMENTO DE CBUQ, APLICAÇÃO COM ROLO CHAPA (1 TON)	M3	R$ 3.345,27	11,52	R$ 38.537,51
3.3	**TRABALHOS EM TERRA**		**R$ -**		**R$ 36.309,78**
3.3.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	R$ 19,68	184,32	R$ 3.627,42
3.3.2	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO MOLE, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	R$ 21,84	57,60	R$ 1.257,98
3.3.3	DESMONTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA (BLOCOS DE ROCHAS OU MATACOS), EM VALA, COM MARTELETE PNEUMÁTICO MANUAL EXCLUSIVE RETIRADA, CARGA E TRANSPORTE. AF_03/2021	M3	R$ 217,66	7,26	R$ 1.579,69
3.3.4	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M. AF_08/2020	M2	R$ 26,23	230,40	R$ 6.043,39
3.3.5	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016	M3	R$ 32,34	241,17	R$ 7.799,31
3.3.6	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1A CATEGORIA PARA EMPRÉSTIMO	M3	R$ 17,75	57,60	R$ 1.022,40
3.3.7	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020 (EMPRÉSTIMO)	M3XKM	R$ 3,28	576,00	R$ 1.889,28
3.3.8	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA	M3	R$ 3,42	75,86	R$ 259,44
3.3.9	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020 (EMPRÉSTIMO)	M3XKM	R$ 3,28	758,60	R$ 2.488,21
3.3.10	ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)	UN	R$ 19,90	75,86	R$ 1.509,62
3.3.11	ESGOTAMENTO DE ÁGUA COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE	H	R$ 24,85	30,72	R$ 763,39
3.3.12	ENROCAMENTO MANUAL COM PEDRA DE MÃO E ARRUMACAO DO MATERIAL	M3	R$ 384,17	11,52	R$ 4.425,64
3.3.13	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL).	M2	R$ 7,48	192,00	R$ 1.436,16
3.3.14	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_08/2020	M3	R$ 254,71	3,84	R$ 978,09
3.3.15	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE BRITA, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_08/2020	M3	R$ 320,25	3,84	R$ 1.229,76
3.4	**HIDROMÊCANICO**		**R$ -**		**R$ 17.115,75**
3.4.1	**FORNECIMENTO DE TUBOS PVC/PBA-CL 15**		**R$ -**		**R$ 10.151,16**
3.4.1.1	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 15, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	M	R$ 24,92	372,00	R$ 9.270,24
3.4.1.2	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 15, DN 75 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	M	R$ 48,94	18,00	R$ 880,92
3.4.2	**ASSENTAMENTO DE TUBOS PVC/PBA-CL 15**		**R$ -**		**R$ 62,10**
3.4.2.1	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017	M	R$ 2,49	-	R$ -
3.4.2.2	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 75 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017	M	R$ 3,45	18,00	R$ 62,10
3.5	**SERVIÇOS COMPLEMENTARES**		**R$ -**		**R$ 6.902,49**
3.5.1	PASSARELA, EM MADEIRA, PARA COBERTA DE VALAS PARA PASSAGEM DE PEDESTRES.	M2	R$ 191,27	12,29	R$ 2.350,33
3.5.2	PASSADIÇO EM CHAPA DE ACO CARBONO 3/8 (COLOCÃO/ USO/ REMOÇÃO) P/ PASSAGEM DE VEICULO SOBRE VALA MEDIDA POR AREA CHAPA EM CADA APLICACAO	M2	R$ 64,28	7,68	R$ 493,67
3.5.3	LIMPEZA MANUAL DE RUA INCLUSIVE VARRIÇÃO	M2	R$ 0,98	1.920,00	R$ 1.881,60
3.5.4	LIMPEZA E LAVAGEM DE RUAS COM UTILIZAÇÃO DE CAMINHÃO PIPA, INCLUSIVE FORNECIMENTO DE ÁGUA	UND	R$ 474,75	4,00	R$ 1.899,00
3.5.5	CADASTRO DE ADUTORA / LINHA DE RECALQUE	KM	R$ 723,68	0,38	R$ 277,89
	TOTAL				**R$ 118.787,50**
				EXTENSÃO REDE	**384,00 m**
				PREÇO POR METRO	**309,34 R$/m**

MEMORIAL DE QUANTITATIVOS - REDE DE RECALQUE

LOCAL DA OBRA:	OBJETO DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES	OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO

DETALHAMENTO DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS

PROJETOS DE REFERÊNCIA DAS MEMORIAS DE CÁLCULOS

DESCRIÇÃO	NOME DO ARQUIVO	OBSERVAÇÃO
PROJETO ARQUITETÔNICO/HIDRAULICO DE REFERÊNCIA:	19-AG.RD-520	PLANTA BAIXA

INFORMAÇÕES USADOS NA ELABORAÇÃO DO MEMORIAL

CV=	Comprimento Total da Vala	384,00 m	DBF=	Distância do Bota Fora	10,00 km
LV=	Largura de Vala	0,50 m	DUA=	Distância de Usina de Asfalto	18,00 km
PV=	Prof. da Vala	1,20 m	DPE=	Distância da Pedreira	12,00 km
LVT=	Larg. Média da Vala Estaca Prancha		DJA=	Distância da jazida Empréstimo	10,00 km
PVT=	Prof. Média da Vala Estaca Prancha		DNT1=	Diâmetro Nominal Tubo 01	0,05 m
PT=	Profundidade Total da Vala	1,20 m	CT1=	Comprimento Tubo 01	384,00 m
CPV=	Comprimento das Paredes da Vala	768,00 m	VT1=	Volume do Tubo DNT1	0,75 m³
VTE=	**Volume Total de Escavação**	**249,18 m³**	FT1=	Fornecimento do Tubo DNT0,05m	
VES=	Volume de Escavação Solo	184,32 m³	DNT2=	Diâmetro Nominal Tubo 02	
VEÁ=	Volume de Escavação Água	57,60 m³	CT2=	Comprimento Tubo 02	
VER=	Volume Escavação Rocha/Concreto	7,26 m³	VT2=	Volume do Tubo DNT2	0,00 m³
EPV60=	Área Adicional dos PV's Ø0,60	0,00 m²	FT2=	Fornecimento do Tubo DNTm	
EPV100=	Área Adicional dos PV's Ø1,00	0,00 m²	DNT3=	Diâmetro Nominal Tubo 03	
VAB=	Volume de Aterro Base e Sub Base	38,40 m³	CT3=	Comprimento Tubo 03	
VPV60=	Volume de Aterro dos PV's Ø0,60	0,00 m³	VT3=	Volume do Tubo DNT3	0,00 m³
VPV100=	Volume de Aterro dos PV's Ø1,00	0,00 m³	FT3=	Fornecimento do Tubo DNTm	
EMP.1=	Empolamento de Material Demoliçaõ de (Asfalto,Concreto e Alvenaria)	1,50			
EMP.2=	Empolamento de Material solo esc. de Valas (Solo Argiloso)	1,30			
EMP.3=	Empolamento de Material - Agregados (Bica Corrida e Asfalto)	1,12	EBP=	Espessura Base de Pavimentação	0,20 m
LDP=	Largura Demolição Pavimentação	0,50 m			
AMC=	Aterro Mecânico Compactado	7,26 m³			

OBSERVAÇÃO

DPE - PEDREIRA - CÁLCULO
DMT até PEDREIRA SANTA MONICA 5,4KM
DMT até PEDREIRA SANTO CRISTO 13,6KM
DMT até PEDREIRA PEDRA SUL 16KM
DPE= (5,4+13,6+16)/3= 12KM

A= ESTACA
B= ESPESSURA DE CORTE DA LINHA D'AGUA (M)
C= ESPESSURA DA CAMADA DE AREIA DO BERÇO DO TUBO (M)
D= ESPESSURA DE CORTE TOTAL "CORTE ATÉ LINHA D`AGUA + BERÇO" (M)
E= LARGURA DE CORTE DA VALA (M)

OBSERVAÇÕES DE ESCAVAÇÃO					ESTACA	ALTURA	LARGURA
A	B	C	D	E			
0+0,00	1,20		1,20	0,50	**0+0,00**	1,20	0,50
17+12,00	1,20		1,20	0,50	**17+12,00**	1,20	0,50

TABELA 01
CRITÉRIO DE LARGURA DE VALA

PROF. ESC. (M)	LARG. ÚTIL (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

RESUMO DAS REDES

DN DO TUBO	DISTÂNCIA TRECHO	ESTACA INÍCIO			À	ESTACA FINAL			TOTAL	1,20m	ALTURA MÉDIA
Ø 50MM	384	0	+	0		18	+	12	= 372,00 m	0,50m	LARGURA MÉDIA
			+				+		=	**1,20m**	**ALTURA MÉDIA GERAL DA VALA**

DETALHAMENTO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS

3 ADUTORA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ

3.1.1 SINALIZAÇÃO COM TELA TAPUME FABRICADA EM POLIETILENO COR LARANJA FIXADO EM SUPORTE A CADA 2M, EXCLUSIVE SUPORTE

CV= Comprimento da Vala

MEMÓRIA DE CÁLCULO

PREVISTO SINALIZAÇÃO DA VIA NOS 2 LADOS DA VALA.
EXTENSÃO DE REDE 352M
LARGURA DA RUA 5M

CV	X	LADOS	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
372,00	X	2,00	=	744,00	X	R$ 7,50	=	R$ 5.580,00

3.1.2 SINALIZAÇÃO COM PLACA DE ADVERTÊNCIA DE 1,00 X 0,60 EM CAVALETES DE METALON 20X 20MM

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
4,00	=	4,00	X	R$ 434,12	=	R$ 1.736,48

3.1.3 LOCACAO DE REDE E ELABORACAO DE NOTA DE SERVICO, INCLUSIVE LEVANTAMENTO DE COTAS DE PROJETO E DE CAMPO

CV= Comprimento da Vala

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CV	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
372,00	=	372,00	X	R$ 8,02	=	R$ 2.983,44

3.2 DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES

3.2.1 DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017

CV= Comprimento da Vala
LV= Largura da Vala
PV= Prof. Média da Vala

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CV	x	LV	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
384,00	x	0,50	=	192,00	X	R$ 23,46	=	R$ 4.504,32

3.2.2 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA

EMP.1= Empolamento de Material (Asfalto,Concreto e Alvenaria)
V.ASF.= Volume de Asfalto

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CARGA DE MATERIAL PROVENIENTE DA DEMOLIÇÃO DO ASFALTO

V.ASF.	x	EMP.1	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
11,52	x	1,50	=	17,28	X	R$ 3,42	=	R$ 59,10

3.2.3 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020

C.ASF.= Carga de Entulho proveniente do Asfalto
DBF.= Distância do Bota Fora (km)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CONFORME CROQUI DE DMT- DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSNPORTE DE ENTULHO DA EEAT - VERA CRUZ ATÉ O BOTA FORA- INSERIDO NA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DA OBRA

C.ASF.	x	DBF km	=	M3XKM	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
17,28	x	10,00	=	172,80	X	R$ 3,28	=	R$ 566,78

MEMORIAL DE QUANTITATIVOS - REDE DE RECALQUE

LOCAL DA OBRA: RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA: OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO

3.2.4 ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)

VT.CARGA.= Volume de Carga Total

MEMÓRIA DE CÁLCULO

VT. CARGA=	=	UN	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
17,28	=	17,28	X	R$ 19,90	=	R$ 343,87

3.2.5 EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019

CV= Comprimento da Vala
LV= Largura da Vala
ESPB.= Espessura da Base de Pavimentação

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CV	x	LV	x	ESPB.	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
384,00	x	0,50	x	0,20	=	38,40	X	R$ 233,90	=	R$ 8.981,76

3.2.6 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020

VL= Volume de Base
EMPL.3= Empolamento de Material - Agregados (Bica Corrida e Asfalto)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

VOL. BASE	x	EMPL.3	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
38,40	x	1,12	=	43,01	X	R$ 8,74	=	R$ 375,89

3.2.7 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020

VOL.= Volume de Carga de Base
DPE= Distância da Pedreira

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CONFORME CROQUI DMA- DISTÂNCIA MÉDIA DA PEDREIRA ATÉ A EEA - VERA CRUZ - INSERIDO NA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DA OBRA

VOL.CARGA BASE	x	KM DPE	=	M3XKM	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
43,01	x	12,00	=	516,10	X	R$ 3,28	=	R$ 1.692,79

3.2.8 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE RECOMPOSIÇÃO ASFÁLTICA, INCLUSIVE PINTURA DE RR1C COM ESPARGIDOR, INCLUSO FORNECIMENTO DE CBUQ, APLICAÇÃO COM ROLO CHAPA (1 TON)

CV= Comprimento da Vala
LV= Largura da Vala
ESP.= Espessura Asfalto
LV.TOTAL= Largura da Vala Total
ACRÉS.= Espessura de asfalto mais trespasse do asfalto novo ao existente.

MEMÓRIA DE CÁLCULO

LV	+	ACRÉS.	=	LV.TOTAL	x	CV	x	ESP.	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
0,50	+	0,10	=	0,60	x	384,00	x	0,05	=	11,52	X	R$ 3.345,27	=	R$ 38.537,51

3.3 TRABALHOS EM TERRA

3.3.1 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021

CV= Comprimento da Vala
LV= Largura da Vala
PV= Prof. Média da Vala

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CV	x	LV	x	PV	x	80%	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
384,00	x	0,50	x	1,20	x	0,80	=	184,32	X	R$ 19,68	=	R$ 3.627,42

3.3.2 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO MOLE, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021

CV= Comprimento da Vala
LV= Largura da Vala
PV= Prof. Média da Vala

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CV	x	LV	x	PV	x	20%	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
384,00	x	0,50	x	1,50	x	0,20	=	57,60	X	R$ 21,84	=	R$ 1.257,98

PREVISÃO DE 20% DA POSSIBILIDADE DE PRESENÇA DE ÁGUA (PV=1,20M + 0,30M ENROCAMENTO)

3.3.3 DESMONTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA (BLOCOS DE ROCHAS OU MATACOS), EM VALA, COM MARTELETE PNEUMÁTICO MANUAL EXCLUSIVE RETIRADA, CARGA E TRANSPORTE. AF_03/2021

VTE= Volume Total Escavado
3%= Volume estimado referente ao total escavado

MEMÓRIA DE CÁLCULO

PERCENTUAL ESTIMADO SOBRE O VOLUME TOTAL DE ESCAVAÇÃO

VTE	x	3%	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
241,92	x	0,03	=	7,26	X	R$ 217,66	=	R$ 1.579,69

3.3.4 ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M. AF_08/2020

CV= Comprimento da Vala
LV= Largura da Vala
PV= Prof. Média da Vala

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CV	x	PV	x	LADOS	x	20%	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
384,00	x	1,50	x	2,00	x	0,20	=	230,40	X	R$ 26,23	=	R$ 6.043,39

PREVISÃO DE 20% DA POSSIBILIDADE DE PRESENÇA DE ÁGUA (PV=1,20M + 0,30M ENROCAMENTO)

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

V.ESC.= Volume de Escavação
V.TUBO= Volume do Tubo
V.REA.MAN.= Volume de Reaterro Manual
V.REA.CEC.= Volume de Reaterro Mecânico

MEMÓRIA DE CÁLCULO

V.ESC.	-	V.TUBO	=	V.REA.MEC.	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
241,92	-	0,75	=	241,17	=	241,17	X	R$ 32,34	=	R$ 7.799,31

3.3.6 ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1A CATEGORIA PARA EMPRÉSTIMO

V.S.A= Volume do Solo com Água

MEMÓRIA DE CÁLCULO

PREVISÃO DE TROCA DE MATERIAL DEVIDO A POSSIBILIDADE DE ÁGUA

V.S.A	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
57,60	=	57,60	X	R$ 17,75	=	R$ 1.022,40

3.3.7 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020 (EMPRÉSTIMO)

ESP.= Espessura (M)
DJA= Distância Jazida (m) (ESTIMADO)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

VOL.CARGA BASE	x	KM DJA	=	M3XKM	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
57,60	x	10,00	=	576,00	X	R$ 3,28	=	R$ 1.889,28

3.3.8 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA

EMP.2= Empolamento de Material solo (Argiloso e Arenoso)
V.S.A.= Volume do Solo com Água
V.C.T. Volume total de carga de material argiloso
V.S.A= Volume do Solo com Água

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CARGA DE MATERIAL PROVENIENTE DAS ESCAVAÇÕES DE VALA

V.TUBO	+	V.S.A	=	V.T.C.	x	EMP.2	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
0,75	+	57,60	=	58,35	x	1,30	=	75,86	X	R$ 3,42	=	R$ 259,44

3.3.9 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020 (EMPRÉSTIMO)

C.ASF.= Carga de Entulho proveniente do Asfalto
DBF.= Distância do Bota Fora (km)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CONFORME CROQUI DE DMT- DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE DE ENTULHO DA EEAT - VERA CRUZ ATÉ O BOTA FORA- INSERIDO NA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DA OBRA

C.ASF.	x	DBF km	=	M3XKM	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
75,86	x	10,00	=	758,60	X	R$ 3,28	=	R$ 2.488,21

3.3.10 ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)

VT.CARGA.= Volume de Carga Total

MEMÓRIA DE CÁLCULO

VT. CARGA=	=	UN	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
75,86	=	75,86	X	R$ 19,90	=	R$ 1.509,62

3.3.11 ESGOTAMENTO DE ÁGUA COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE

H= Horas
CV= Comprimento da Vala (M)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

HORAS/BOMBA= CV. x % de solo c/ agua x 0,4h/m

CV	x	20%	x	H/M	=	H	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
384,00	x	0,20	x	0,40	=	30,72	X	R$ 24,85	=	R$ 763,39

MEMORIAL DE QUANTITATIVOS - REDE DE RECALQUE

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO

3.3.12 ENROCAMENTO MANUAL COM PEDRA DE MÃO E ARRUMACAO DO MATERIAL
CV= Comprimento da Vala
LV= Largura da Vala
PV= Prof. Média da Vala (enrocamento)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CV	x	LV	x	PV	x	20%	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
384,00	x	0,50	x	0,30	x	0,20	=	11,52	X	R$ 384,17	=	R$ 4.425,64

3.3.13 PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020
CV= Comprimento da Vala
LV= Largura da Vala

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CV	x	LV	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
384,00	x	0,50	=	192,00	X	R$ 7,48	=	R$ 1.436,16

3.3.14 PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_08/2020
CV= Comprimento da Vala
LV= Largura da Vala
PV= Prof. Média da Vala (enrocamento)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CV	x	LV	x	PV	x	20%	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
384,00	x	0,50	x	0,10	x	0,20	=	3,84	X	R$ 254,71	=	R$ 978,09

3.3.15 PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE BRITA, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_08/2020
CV= Comprim Comprimento da Vala
LV= Largura d Largura da Vala
PV= Prof. Méc Prof. Média da Vala (enrocamento)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CV	x	LV	x	PV	x	20%	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
384,00	x	0,50	x	0,10	x	0,20	=	3,84	X	R$ 320,25	=	R$ 1.229,76

3.4.1 FORNECIMENTO DE TUBOS PVC/PBA-CL 15

3.4.1.1 TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 15, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)
CV= Comprimento da Vala

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
372,00	X	R$ 24,92	=	R$ 9.270,24

3.4.1.2 TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 15, DN 75 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)
CV= Comprimento da Vala

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
18,00	=	18,00	X	R$ 48,94	=	R$ 880,92

3.4.2 ASSENTAMENTO DE TUBOS PVC/PBA-CL 15

3.4.2.1 ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017
CV= Comprimento da Vala

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
0,00	=	-	X	R$ 2,49	=	R$ -

3.4.2.2 ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 75 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017
CV= Comprimento da Vala

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
18,00	=	18,00	X	R$ 3,45	=	R$ 62,10

3.5 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

3.5.1 PASSARELA, EM MADEIRA, PARA COBERTA DE VALAS PARA PASSAGEM DE PEDESTRES.
CV= Comprimento da Vala (M)
LV= Largura da Vala (M)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

	CV	/	TAXA	x	M2	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
QUANDO NECESSÁRIO	384,00	/	250,00	x	8,00	=	12,29	X	R$ 191,27	=	R$ 2.350,33

3.5.2 PASSADIÇO EM CHAPA DE ACO CARBONO 3/8 (COLOCÃO/ USO/ REMOÇÃO) P/ PASSAGEM DE VEICULO SOBRE VALA MEDIDA POR AREA CHAPA EM CADA APLICACAO
CV= Comprimento da Vala (M)
LV= Largura da Vala (M)

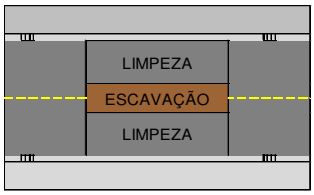
MEMÓRIA DE CÁLCULO

	CV	/	TAXA	x	M2	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
QUANDO NECESSÁRIO	384,00	/	500,00	x	10,00	=	7,68	X	R$ 64,28	=	R$ 493,67

3.5.3 LIMPEZA MANUAL DE RUA INCLUSIVE VARRIÇÃO
CV= Comprimento da Vala (M)
LV= Largura da Vala (M)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

	CV	x	LAG. RUA	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
QUANDO NECESSÁRIO	384,00	x	5,00	=	1.920,00	X	R$ 0,98	=	R$ 1.881,60



PREVISÃO DE LIMPEZA DA REGIÃO DA VALA E NO ENTORNO DA VALA

3.5.4 LIMPEZA E LAVAGEM DE RUAS COM UTILIZAÇÃO DE CAMINHÃO PIPA, INCLUSIVE FORNECIMENTO DE ÁGUA

QUANTIDADE ESTIMADA

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
4,00	X	R$ 474,75	=	R$ 1.899,00

3.5.5 CADASTRO DE ADUTORA / LINHA DE RECALQUE
CV= Comprimento da Vala (M)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CV	/	KM	=	KM	=	KM	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
384,00	/	1.000,00	=	0,38	=	0,38	X	R$ 723,68	=	R$ 277,89

6.3 PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

RESUMO FINANCEIRO DO ORÇAMENTO NÃO DESONERADO

OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

ITEM	DESCRIÇÃO	VALOR COM BDI		%
1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL E CANTEIRO DE OBRAS	R$	98.820,99	14,17%
1.1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS	R$	67.219,11	9,64%
1.2	CANTEIRO DE OBRAS	R$	31.601,88	4,53%
2	EEAT-ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - VERA CRUZ	R$	479.857,97	68,80%
2.1	SERVIÇOS PRELIMINARES	R$	12.936,57	1,85%
2.2	DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES	R$	7.231,60	1,04%
2.3	TRABALHOS EM TERRA	R$	21.839,31	3,13%
2.4	ESTRUTURAS DE CONCRETO	R$	74.825,20	10,73%
2.5	ALVENARIA E REVESTIMENTOS	R$	48.659,30	6,98%
2.6	ESQUADRIAS METÁLICAS E TELHADO	R$	21.913,17	3,14%
2.7	HIDROMECÂNICO	R$	192.231,81	27,56%
2.8	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO, AUTOMAÇÃO, TELEMETRIA E SPDA	R$	96.288,01	13,81%
2.9	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	R$	3.933,00	0,56%
3	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ	R$	118.787,47	17,03%
3.1	SERVIÇOS PRELIMINARES	R$	10.299,92	1,48%
3.2	DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES	R$	55.062,02	7,89%
3.3	TRABALHOS EM TERRA	R$	36.309,78	5,21%
3.4	HIDROMÊCANICO	R$	10.213,26	1,46%
3.5	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	R$	6.902,49	0,99%
TOTAL		R$	697.466,43	

ORÇAMENTO / PLANILHA DE QUANTIDADES E PREÇOS UNITÁRIOS

OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	DATA BASE ORÇAMENTO janeiro-23 BDI DE SERVIÇO 24,39% BDI DE MATERIAIS 14,66%	DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS: SINAPI: jan/23 COPASA: jan/23 COTAÇÕES: jan/23	MODALIDADE DO PREÇOS NÃO DESONERADO	CESAMA água é vida

ITENS RETIRADOS DA CURVA ABC	ITEM	CÓDIGO	FONTE ORÇAMENTÁRIA	SERVIÇOS	UND.	QUANTIDADE	PREÇO SEM BDI (R$)	PREÇO COM BDI (R$)	VALOR TOTAL SEM BDI (R$)	VALOR TOTAL COM BDI (R$)	ITEM COM BDI REDUZIDO	% DE BDI
	1			**ADMINISTRAÇÃO LOCAL E CANTEIRO DE OBRAS**			**-**		**79.444,48**	**98.820,99**	**MATERIAL**	**BDI**
	1.1			**ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS**			**-**	**-**	**54.039,00**	**67.219,11**		
SIM	1.1.1	CPU1	COMPOSIÇÃO	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS	VB	1,00	54.039,00	67.219,11	54.039,00	67.219,11		24,39%
	1.2			**CANTEIRO DE OBRAS**			**-**	**-**	**25.405,48**	**31.601,88**		
	1.2.1	CPU40	COMPOSIÇÃO	LOCAÇÃO DE IMÓVEL PARA APOIO AS OBRAS PARA ESCRITÓRIO, INCLUSIVE CUSTOS ADICIONAIS (ENERGIA ELÉTRICA, ÁGUA E INTERNET).	MÊS	4,00	1.899,02	2.362,19	7.596,08	9.448,76		24,39%
	1.2.2	65002504	COPASA-I	BANHEIRO QUIMICO - CABINE EM FIBRA DE VIDRO, TETO TRANSLUCIDO BRANCO, CAPACIDADE MAXIMA OPERACIONAL 180 LITROS, PORTA PAPEL HIGIENICO, PLACA DE IDENTIFICAÇÃO	MÊS	4,00	1.046,24	1.301,42	4.184,96	5.205,68		24,39%
	1.2.3	CPU41	COMPOSIÇÃO	LOCAÇÃO DE CAMIONETE TIPO PICK-UP,COM CABINE SIMPLES E CACAMBA,TIPO LEV E,MOTOR BICOMBUSTIVEL (GASOLINA E ALCOOL) PARA APOIO AS OBRAS, INCLUSIVE COMBUSTIVEL	MÊS	4,00	3.406,11	4.236,86	13.624,44	16.947,44		24,39%
	2			**EEAT-ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - VERA CRUZ**			**-**	**-**	**401.287,63**	**479.857,97**		
	2.1			**SERVIÇOS PRELIMINARES**			**-**	**-**	**10.400,02**	**12.936,57**		
	2.1.1	CPU29	COMPOSIÇÃO	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO DE 1,50 X 2,50M	M2	3,75	418,92	521,09	1.570,95	1.954,09		24,39%
	2.1.2	98458	SINAP-S	TAPUME COM COMPENSADO DE MADEIRA. AF_05/2018	M2	11,00	189,44	235,64	2.083,84	2.592,04		24,39%
	2.1.3	99059	SINAP-S	LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_10/2018	M	41,37	67,76	84,29	2.803,23	3.487,08		24,39%
	2.1.4	CPU16	COMPOSIÇÃO	SINALIZAÇÃO COM PLACA DE ADVERTÊNCIA DE 1,00 X 0,60 EM CAVALETES DE METALON 20X 20MM	UND	8,00	349,00	434,12	2.792,00	3.472,96		24,39%
	2.1.5	CPU39	COMPOSIÇÃO	SINALIZAÇÃO COM TELA TAPUME FABRICADA EM POLIETILENO COR LARANJA FIXADO EM SUPORTE A CADA 2M, EXCLUSIVE SUPORTE	M	100,00	6,03	7,50	603,00	750,00		24,39%
	2.1.6	13244	SINAP-I	CONE DE SINALIZACAO EM PVC RIGIDO COM FAIXA REFLETIVA, H = 70 / 76 CM	UN	10,00	54,70	68,04	547,00	680,40		24,39%
	2.2			**DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES**			**-**	**-**	**5.813,87**	**7.231,60**		
	2.2.1			**DEMOLIÇÃO DA ESTRUTURA DA ELEVATÓRIA EXISTENTE**			**-**	**-**	**1.237,59**	**1.539,43**		
	2.2.1.1	97623	SINAP-S	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO, DE FORMA MANUAL, COM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M3	1,58	159,62	198,55	252,36	313,91		24,39%
	2.2.1.2	97628	SINAP-S	DEMOLIÇÃO DE LAJES, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M3	1,80	257,51	320,32	463,52	576,58		24,39%
	2.2.1.3	CPU4	COMPOSIÇÃO	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA MANUAL DE MATERIAL (TERRA, AREIA, ENTULHO) DISTÂNCIA ATE 30 M	M3	5,07	39,52	49,16	200,43	249,31		24,39%
	2.2.1.4	65000195	COPASA-I	CACAMBA PARA DEPOSITO DE ENTULHO, INCLUSIVE TRANSPORTE ATE O BOTA FORA	M3	5,07	63,35	78,80	321,28	399,63		24,39%
	2.2.2			**RECOMPOSIÇÃO DE MEIO-FIO E PASSEIO**			**-**	**-**	**962,63**	**1.197,41**		
	2.2.2.1	94990	SINAP-S	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_08/2022	M3	0,56	763,34	949,52	429,38	534,11		24,39%
	2.2.2.2	94273	SINAP-S	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	M	7,50	71,10	88,44	533,25	663,30		24,39%
	2.2.3			**DEMOLIÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO - CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2**			**-**	**-**	**3.613,65**	**4.494,76**		
	2.2.3.1	97636	SINAP-S	DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M2	17,80	18,86	23,46	335,76	417,65		24,39%
	2.2.3.2	CPU37	COMPOSIÇÃO	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA	M3	1,34	2,75	3,42	3,67	4,57		24,39%
	2.2.3.3	97914	SINAP-S	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	13,35	2,64	3,28	35,25	43,79		24,39%
	2.2.3.4	COT_BOTA_01	COTAÇÕES	ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)	UN	1,34	16,00	19,90	21,36	26,57		24,39%
	2.2.3.5	96396	SINAP-S	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	M3	3,56	188,04	233,90	669,42	832,68		24,39%
	2.2.3.6	100977	SINAP-S	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	3,99	7,03	8,74	28,03	34,85		24,39%
	2.2.3.7	97914	SINAP-S	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	47,85	2,64	3,28	126,31	156,94		24,39%
	2.2.3.8	COT_PAV_01	COTAÇÕES	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE RECOMPOSIÇÃO ASFÁLTICA, INCLUSIVE PINTURA DE RR1C COM ESPARGIDOR, INCLUSO FORNECIMENTO DE CBUQ, APLICAÇÃO COM ROLO CHAPA (1 TON)	M3	0,89	2.689,34	3.345,27	2.393,85	2.977,71		24,39%
	2.3			**TRABALHOS EM TERRA**			**-**	**-**	**17.561,83**	**21.839,31**		
	2.3.1			**EEAT-VERA CRUZ**			**-**	**-**	**4.460,02**	**5.546,08**		
	2.3.1.1	96527	SINAP-S	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA PARA VIGA BALDRAME (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_06/2017	M3	11,04	121,80	151,51	1.344,67	1.672,67		24,39%
	2.3.1.2	93382	SINAP-S	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	M3	20,90	30,78	38,29	643,41	800,40		24,39%
	2.3.1.3	CPU4	COMPOSIÇÃO	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA MANUAL DE MATERIAL (TERRA, AREIA, ENTULHO) DISTÂNCIA ATE 30 M	M3	7,69	39,52	49,16	303,96	378,10		24,39%
	2.3.1.4	65000195	COPASA-I	CACAMBA PARA DEPOSITO DE ENTULHO, INCLUSIVE TRANSPORTE ATE O BOTA FORA	M3	7,69	63,35	78,80	487,24	606,07		24,39%

ORÇAMENTO / PLANILHA DE QUANTIDADES E PREÇOS UNITÁRIOS

OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	DATA BASE ORÇAMENTO janeiro-23 BDI DE SERVIÇO 24,39% BDI DE MATERIAIS 14,66%	DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS: SINAPI: jan/23 COPASA: jan/23 COTAÇÕES: jan/23	MODALIDADE DO PREÇOS NÃO DESONERADO	CESAMA água é vida

ITENS RETIRADOS DA CURVA ABC	ITEM	CÓDIGO	FONTE ORÇAMENTÁRIA	SERVIÇOS	UND.	QUANTIDADE	PREÇO SEM BDI (R$)	PREÇO COM BDI (R$)	VALOR TOTAL SEM BDI (R$)	VALOR TOTAL COM BDI (R$)	ITEM COM BDI REDUZIDO	% DE BDI
	2.3.1.5	101124	SINAP-S	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1A CATEGORIA PARA EMPRÉSTIMO	M3	31,20	14,27	17,75	445,22	553,80		24,39%
	2.3.1.6	97914	SINAP-S	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	468,00	2,64	3,28	1.235,52	1.535,04		24,39%
	2.3.2			**CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2 - EEAT - VERA CRUZ**			**-**	**-**	**13.101,81**	**16.293,23**		
	2.3.2.1	102299	SINAP-S	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO MOLE, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	55,20	14,93	18,57	824,08	1.024,99		24,39%
	2.3.2.2	90102	SINAP-S	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARGURA DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	20,76	12,07	15,01	250,60	311,65		24,39%
	2.3.2.3	101585	SINAP-S	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO CONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M. AF_08/2020	M2	49,92	88,71	110,35	4.428,40	5.508,67		24,39%
	2.3.2.4	CPU37	COMPOSIÇÃO	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA	M3	96,80	2,75	3,42	266,19	331,04		24,39%
	2.3.2.5	97914	SINAP-S	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	967,96	2,64	3,28	2.555,43	3.174,92		24,39%
	2.3.2.6	COT_BOTA_01	COTAÇÕES	ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)	UN	96,80	16,00	19,90	1.548,74	1.926,25		24,39%
	2.3.2.7	95241	SINAP-S	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_07/2016	M2	7,80	31,01	38,57	241,88	300,85		24,39%
	2.3.2.8	CPU9	COMPOSIÇÃO	EXECUÇÃO DE DRENO COM BRITA NUM. 1 E 0	M3	16,82	177,58	220,89	2.986,49	3.714,86		24,39%
	2.4			**ESTRUTURAS DE CONCRETO**			**-**	**-**	**60.153,61**	**74.825,20**		
	2.4.1			**EEAT-VERA CRUZ**			**-**	**-**	**40.291,31**	**50.117,08**		
	2.4.1.1	CPU7	COMPOSIÇÃO	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L	M3	7,40	693,77	862,98	5.136,19	6.388,90		24,39%
	2.4.1.2	92759	SINAP-S	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	79,02	14,63	18,20	1.156,06	1.438,16		24,39%
	2.4.1.3	96544	SINAP-S	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	KG	25,00	16,63	20,69	415,75	517,25		24,39%
	2.4.1.4	104108	SINAP-S	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO EMBUTIDA EM ALVENARIA DE VEDAÇÃO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	237,00	13,46	16,74	3.190,02	3.967,38		24,39%
	2.4.1.5	92763	SINAP-S	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	69,00	9,91	12,33	683,79	850,77		24,39%
	2.4.1.6	92764	SINAP-S	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	33,00	9,61	11,95	317,13	394,35		24,39%
	2.4.1.7	92769	SINAP-S	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	182,00	13,38	16,64	2.435,16	3.028,48		24,39%
	2.4.1.8	92451	SINAP-S	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO COM GARFO DE MADEIRA, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	M2	25,10	189,39	235,58	4.753,69	5.913,06		24,39%
	2.4.1.9	92415	SINAP-S	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	M2	35,00	133,86	166,51	4.685,10	5.827,85		24,39%
	2.4.1.10	98557	SINAP-S	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	M2	33,47	44,66	55,55	1.494,77	1.859,26		24,39%
	2.4.1.11	97113	SINAP-S	APLICAÇÃO DE LONA PLÁSTICA PARA EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO. AF_04/2022	M2	35,00	2,67	3,32	93,45	116,20		24,39%
	2.4.1.12	CPU28	COMPOSIÇÃO	LAJE PRE-MOLDADA P/FORRO, SOBRECARGA 100KG/M2, C/ CAPA DE 3CM E FCK DE 20MPA, VÃO ATÉ 6,20M (INCLUSIVE ESCORAMENTO E LANÇAMENTO DO CONCRETO)	M2	41,00	204,77	254,71	8.395,57	10.443,11		24,39%
	2.4.1.13	CPU6	COMPOSIÇÃO	ANDAIME TIPO FACHADEIRO EQUIPADO COM ESTRADOS E GUARDA CORPO DE MADEIRA PARA SUPORTE DE CIRCULAÇÃO DE PESSOAL/MATERIAIS (INCLUSIVE CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA, MOVIMENTAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM)	M2	121,28	32,27	40,14	3.913,82	4.868,32		24,39%
	2.4.1.14			**MURO DE CONTENÇÃO**			**-**	**-**	**3.620,81**	**4.503,99**		
	2.4.1.14.1	89478	SINAP-S	ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X29 CM (ESPESSURA 14 CM), FBK = 4,5 MPA, UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO. AF_10/2022	M2	12,52	120,83	150,30	1.512,91	1.881,91		24,39%
	2.4.1.14.2	92916	SINAP-S	ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	21,38	15,85	19,72	338,79	421,52		24,39%
	2.4.1.14.3	94964	SINAP-S	CONCRETO FCK = 20MPA, TRAÇO 1:2,7:3 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_05/2021	M3	1,30	481,03	598,35	626,17	778,89		24,39%
	2.4.1.14.4	103670	SINAP-S	LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022	M3	1,30	281,70	350,41	366,70	456,14		24,39%
	2.4.1.14.5	CPU8	COMPOSIÇÃO	EXECUÇÃO DE DRENO FRANÇES COM BRITA NUM 2 E TUBO DE PVC CORRUGADO FLEXIVEL PERFURADO - DN 100	M3	3,82	168,35	209,41	643,47	800,41		24,39%
	2.4.1.14.6	95241	SINAP-S	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_07/2016	M2	2,64	31,01	38,57	81,74	101,67		24,39%
	2.4.1.14.7	97113	SINAP-S	APLICAÇÃO DE LONA PLÁSTICA PARA EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO. AF_04/2022	M2	19,11	2,67	3,32	51,03	63,45		24,39%
	2.4.2			**CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2 - EEAT - VERA CRUZ**			**-**	**-**	**18.731,04**	**23.300,95**		

ORÇAMENTO / PLANILHA DE QUANTIDADES E PREÇOS UNITÁRIOS

OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	DATA BASE ORÇAMENTO janeiro-23 BDI DE SERVIÇO 24,39% BDI DE MATERIAIS 14,66%	DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS: SINAPI: jan/23 COPASA: jan/23 COTAÇÕES: jan/23	MODALIDADE DO PREÇOS NÃO DESONERADO	CESAMA água é vida

ITENS RETIRADOS DA CURVA ABC	ITEM	CÓDIGO	FONTE ORÇAMENTÁRIA	SERVIÇOS	UND.	QUANTIDADE	PREÇO SEM BDI (R$)	PREÇO COM BDI (R$)	VALOR TOTAL SEM BDI (R$)	VALOR TOTAL COM BDI (R$)	ITEM COM BDI REDUZIDO	% DE BDI
	2.4.2.1	CPU24	COMPOSIÇÃO	CONCRETO FCK 30 MPA USINADO - FORNECIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO/LANÇAMENTO E ADENSAMENTO	M3	5,85	849,61	1.056,83	4.970,22	6.182,46		24,39%
	2.4.2.2	92916	SINAP-S	ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	304,22	15,85	19,72	4.821,89	5.999,22		24,39%
	2.4.2.3	92415	SINAP-S	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	M2	65,00	133,86	166,51	8.700,90	10.823,15		24,39%
	2.4.2.4	98680	SINAP-S	PISO CIMENTADO, TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA), ACABAMENTO LISO, ESPESSURA 3,0 CM, PREPARO MECÂNICO DA ARGAMASSA. AF_09/2020	M2	5,14	46,31	57,61	238,03	296,12		24,39%
	2.4.3			**ESTRUTURA PARA POÇO SECO**			**-**	**-**	**1.131,26**	**1.407,17**		
	2.4.3.1	CPU43	COMPOSIÇÃO	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE POÇO SECO COM UTILIZAÇÃO DE TUBO DE CONCRETO DN 600MM, INCLUSIVE TAMPÃO FOFO DN600MM, CLASSE D400, CARGA DE 40T	UND	1,00	1.131,26	1.407,17	1.131,26	1.407,17		24,39%
	2.5			**ALVENARIA E REVESTIMENTOS**			**-**	**-**	**39.117,71**	**48.659,30**		
	2.5.1			**EEAT-VERA CRUZ**			**-**	**-**	**39.117,71**	**48.659,30**		
	2.5.1.1	103338	SINAP-S	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO APARENTE DE 14X19X39 CM (ESPESSURA 14 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	M2	67,98	103,71	129,00	7.049,79	8.768,90		24,39%
	2.5.1.2	87905	SINAP-S	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_10/2022	M2	230,81	7,82	9,73	1.804,95	2.245,80		24,39%
	2.5.1.3	87775	SINAP-S	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_08/2022	M2	230,81	52,76	65,63	12.177,64	15.148,19		24,39%
	2.5.1.4	88415	SINAP-S	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS. AF_06/2014	M2	230,81	3,56	4,43	821,69	1.022,50		24,39%
	2.5.1.5	88423	SINAP-S	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA TEXTURIZADA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS, UMA COR. AF_06/2014	M2	461,62	16,61	20,66	7.667,57	9.537,15		24,39%
	2.5.1.6	CPU38	COMPOSIÇÃO	PINTURA ACRILICA EM PISO CIMENTADO DUAS DEMAOS	M2	46,25	17,61	21,91	814,46	1.013,34		24,39%
	2.5.1.7	98557	SINAP-S	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	M2	30,28	44,66	55,55	1.352,13	1.681,83		24,39%
	2.5.1.8	93191	SINAP-S	VERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA JANELAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	3,50	49,82	61,97	174,37	216,90		24,39%
	2.5.1.9	93199	SINAP-S	CONTRAVERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA VÃOS DE MAIS DE 1,5 M DE COMPRIMENTO. AF_03/2016	M	3,50	39,23	48,80	137,31	170,80		24,39%
	2.5.1.10	93192	SINAP-S	VERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA PORTAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	2,90	53,84	66,97	156,14	194,21		24,39%
	2.5.1.11	98680	SINAP-S	PISO CIMENTADO, TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA), ACABAMENTO LISO, ESPESSURA 3,0 CM, PREPARO MECÂNICO DA ARGAMASSA. AF_09/2020	M2	35,00	46,31	57,61	1.620,85	2.016,35		24,39%
	2.5.1.12	CPU6	COMPOSIÇÃO	ANDAIME TIPO FACHADEIRO EQUIPADO COM ESTRADOS E GUARDA CORPO DE MADEIRA PARA SUPORTE DE CIRCULAÇÃO DE PESSOAL/MATERIAIS (INCLUSIVE CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA, MOVIMENTAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM)	M2	165,50	32,27	40,14	5.340,81	6.643,33		24,39%
	2.6			**ESQUADRIAS METÁLICAS E TELHADO**			**-**	**-**	**17.616,96**	**21.913,17**		
	2.6.1			**EEAT-VERA CRUZ**			**-**	**-**	**17.616,96**	**21.913,17**		
	2.6.1.1	92580	SINAP-S	TRAMA DE AÇO COMPOSTA POR TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO, METÁLICA, PLÁSTICA OU TERMOACÚSTICA, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M2	41,00	49,50	61,57	2.029,50	2.524,37		24,39%
	2.6.1.2	94213	SINAP-S	TELHAMENTO COM TELHA DE AÇO/ALUMÍNIO E = 0,5 MM, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019	M2	41,00	66,89	83,20	2.742,49	3.411,20		24,39%
	2.6.1.3	94227	SINAP-S	CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, DESENVOLVIMENTO DE 33 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M	19,30	73,81	91,81	1.424,53	1.771,93		24,39%
	2.6.1.4	100327	SINAP-S	RUFO EXTERNO/INTERNO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 26, CORTE DE 33 CM, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019	M	17,61	66,38	82,57	1.168,95	1.454,06		24,39%
	2.6.1.5	100701	SINAP-S	PORTA DE FERRO, DE ABRIR, TIPO GRADE COM CHAPA, COM GUARNIÇÕES. AF_12/2019	M2	2,10	700,81	871,74	1.471,70	1.830,65		24,39%
	2.6.1.6	CPU27	COMPOSIÇÃO	JANELA DE AÇO TIPO BASCULANTE COM VIDROS, BATENTE, FERRAGENS E PINTURA ANTICORROSIVA. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	M2	2,50	1.444,82	1.797,21	3.612,05	4.493,03		24,39%
	2.6.1.7	99861	SINAP-S	GRADIL EM FERRO FIXADO EM VÃOS DE JANELAS, FORMADO POR BARRAS CHATAS DE 25X4,8 MM. AF_04/2019	M2	4,06	606,60	754,55	2.462,80	3.063,47		24,39%
	2.6.1.8	100721	SINAP-S	PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE FUNDO (TIPO ZARCÃO) PULVERIZADA SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (POR DEMÃO). AF_01/2020_PE	M2	88,40	25,39	31,58	2.244,48	2.791,67		24,39%
	2.6.1.9	100757	SINAP-S	PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE ACABAMENTO (ESMALTE SINTÉTICO ACETINADO) PULVERIZADA SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (02 DEMÃOS). AF_01/2020_PE	M2	9,20	50,05	62,26	460,46	572,79		24,39%
	2.7			**HIDROMECÂNICO**			**-**	**-**	**166.537,97**	**192.231,81**		
	2.7.1			**FORNECIMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E PEÇAS DE DE FERRO FUNDIDO PN 10**			**-**	**-**	**72.759,69**	**83.426,02**		
	2.7.1.1	COT_FoFo_01	COTAÇÕES	CURVA 90º COM FLANGES PN10 DN80MM	UN	2,00	210,01	240,80	420,02	481,60	SIM	14,66%
	2.7.1.2	COT_FoFo_02	COTAÇÕES	CURVA 45º COM FLANGES PN10 DN80MM	UN	8,00	251,99	288,93	2.015,92	2.311,44	SIM	14,66%
	2.7.1.3	COT_FoFo_03	COTAÇÕES	TÊ COM FLANGES PN10 DN80MM	UN	4,00	358,46	411,01	1.433,84	1.644,04	SIM	14,66%
	2.7.1.4	COT_FoFo_04	COTAÇÕES	TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES PN10 DN80x50MM	UN	2,00	368,30	422,29	736,60	844,58	SIM	14,66%

ORÇAMENTO / PLANILHA DE QUANTIDADES E PREÇOS UNITÁRIOS

OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	DATA BASE ORÇAMENTO janeiro-23 BDI DE SERVIÇO 24,39% BDI DE MATERIAIS 14,66%	DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS: SINAPI: jan/23 COPASA: jan/23 COTAÇÕES: jan/23	MODALIDADE DO PREÇOS NÃO DESONERADO	CESAMA água é vida

ITENS RETIRADOS DA CURVA ABC	ITEM	CÓDIGO	FONTE ORÇAMENTÁRIA	SERVIÇOS	UND.	QUANTIDADE	PREÇO SEM BDI (R$)	PREÇO COM BDI (R$)	VALOR TOTAL SEM BDI (R$)	VALOR TOTAL COM BDI (R$)	ITEM COM BDI REDUZIDO	% DE BDI
	2.7.1.5	COT_FoFo_05	COTAÇÕES	JUNÇÃO 45 COM FLANGES PN10 DN80MM	UN	2,00	409,75	469,82	819,50	939,64	SIM	14,66%
	2.7.1.6	COT_FoFo_06	COTAÇÕES	FLANGE CEGO PN10 DN80MM	UN	1,00	129,48	148,46	129,48	148,46	SIM	14,66%
	2.7.1.7	COT_FoFo_07	COTAÇÕES	REGISTRO EURO PN10 23 DN80MM	UN	12,00	727,09	833,68	8.725,08	10.004,16	SIM	14,66%
	2.7.1.8	COT_FoFo_08	COTAÇÕES	REGISTRO EURO PN10 23 DN50MM	UN	2,00	563,89	646,56	1.127,78	1.293,12	SIM	14,66%
	2.7.1.9	COT_FoFo_09	COTAÇÕES	VENTOSA TRÍPLICE FUNÇÃO PN10 DN50MM	UN	2,00	1.201,94	1.378,14	2.403,88	2.756,28	SIM	14,66%
	2.7.1.10	COT_FoFo_10	COTAÇÕES	VÁLVULA DE RETENÇÃO CLASAR OU SIMILAR PN10 DN80MM	UN	6,00	1.022,13	1.171,97	6.132,78	7.031,82	SIM	14,66%
	2.7.1.11	COT_FoFo_11	COTAÇÕES	JUNTA GIBAULT PN10 DN80MM	UN	10,00	243,77	279,51	2.437,70	2.795,10	SIM	14,66%
	2.7.1.12	COT_FoFo_12	COTAÇÕES	EXTREMIDADE BOLSA FLANGE PN10 DN80MM	UN	7,00	223,26	255,99	1.562,82	1.791,93	SIM	14,66%
	2.7.1.13	COT_FoFo_13	COTAÇÕES	TUBO FLANGE PONTA (L=0,20m) PN10 DN80MM	UN	20,00	710,28	814,41	14.205,60	16.288,20	SIM	14,66%
	2.7.1.14	COT_FoFo_14	COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=0,55m) PN10 DN80MM	UN	4,00	1.042,23	1.195,02	4.168,92	4.780,08	SIM	14,66%
	2.7.1.15	COT_FoFo_15	COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=0,75m) PN10 DN80MM	UN	3,00	1.070,75	1.227,72	3.212,25	3.683,16	SIM	14,66%
	2.7.1.16	COT_FoFo_16	COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=0,88m) PN10 DN80MM	UN	2,00	1.089,28	1.248,97	2.178,56	2.497,94	SIM	14,66%
	2.7.1.17	COT_FoFo_17	COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=2,80m) PN10 DN80MM	UN	1,00	1.892,64	2.170,10	1.892,64	2.170,10	SIM	14,66%
	2.7.1.18	COT_FoFo_18	COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=2,15m) PN10 DN80MM	UN	1,00	1.668,05	1.912,59	1.668,05	1.912,59	SIM	14,66%
	2.7.1.19	COT_FoFo_19	COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=4,00m) PN10 DN80MM	UN	1,00	2.326,54	2.667,61	2.326,54	2.667,61	SIM	14,66%
	2.7.1.20	COT_FoFo_20	COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=2,45m) PN10 DN80MM	UN	1,00	1.710,82	1.961,63	1.710,82	1.961,63	SIM	14,66%
	2.7.1.21	COT_FoFo_21	COTAÇÕES	TAMPÃO DE FoFo 600mm MOD. REXEL-TDA600 DN600MM	UN	3,00	688,89	789,88	2.066,67	2.369,64	SIM	14,66%
	2.7.1.22	COT_FoFo_22	COTAÇÕES	PARAFUSO C/ PORCA PN 10 DN=16MM X L=80MM	UN	500,00	13,85	15,88	6.925,00	7.940,00	SIM	14,66%
	2.7.1.23	COT_FoFo_23	COTAÇÕES	PARAFUSO C/ PORCA PN 10 DN=20MM X L=130MM	UN	30,00	28,48	32,66	854,40	979,80	SIM	14,66%
	2.7.1.24	COT_FoFo_24	COTAÇÕES	ARRUELA DE BORRACHA PARA FLANGE -ABF-PN 10 - DN50MM	UN	4,00	9,56	10,96	38,24	43,84	SIM	14,66%
	2.7.1.25	COT_FoFo_25	COTAÇÕES	ARRUELA DE BORRACHA PARA FLANGE -ABF-PN 10 - DN80MM	UN	70,00	11,89	13,63	832,30	954,10	SIM	14,66%
	2.7.1.26	COT_AÇO_05	COTAÇÕES	FLANGE COM SEXTAVADO 2" AÇO	UN	4,00	336,22	385,51	1.344,88	1.542,04	SIM	14,66%
	2.7.1.27	COT_TAMP_01	COTAÇÕES	TAMPÃO T-9 CIRCULAR COM MANOBRA ARTICULADA PARA MANOBRA DE REGISTRO	UN	6,00	231,57	265,52	1.389,42	1.593,12	SIM	14,66%
	2.7.2			**FORNECIMENTO DE APARELHOS DE FERRO FUNDIDO**			**-**	**-**	**51.132,52**	**58.628,56**		
	2.7.2.1	COT_FoFo_26	COTAÇÕES	FORNECIMENTO DE CONJUNTO MOTOBOMBA COM POTÊNCIA DE 4CV	CJ	4,00	12.783,13	14.657,14	51.132,52	58.628,56	SIM	14,66%
	2.7.3			**FORNECIMENTO DE CONEXÕES PVC/PBA-CL 15**			**-**	**-**	**1.371,94**	**1.706,51**		
	2.7.3.1	1845	SINAP-I	CURVA PVC PBA, JE, PB, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	3,00	39,29	48,87	117,87	146,61		24,39%
	2.7.3.2	1824	SINAP-I	CURVA PVC PBA, JE, PB, 90 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	1,00	92,77	115,40	92,77	115,40		24,39%
	2.7.3.3	1825	SINAP-I	CURVA PVC PBA, JE, PB, 22 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	3,00	77,38	96,25	232,14	288,75		24,39%
	2.7.3.4	7088	SINAP-I	TE, PVC PBA, BBB, 90 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	4,00	57,76	71,85	231,04	287,40		24,39%
	2.7.3.5	7048	SINAP-I	TE, PVC PBA, BBB, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	3,00	26,41	32,85	79,23	98,55		24,39%
	2.7.3.6	20327	SINAP-I	REDUCAO PVC PBA, JE, PB, DN 75 X 50 / DE 85 X 60 MM, PARA REDE DE AGUA	UN	3,00	20,29	25,24	60,87	75,72		24,39%
	2.7.3.7	3825	SINAP-I	LUVA DE CORRER, PVC PBA, JE, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	2,00	15,85	19,72	31,70	39,44		24,39%
	2.7.3.8	43	SINAP-I	ADAPTADOR, PVC PBA, PONTA/ROSCA, JE, DN 75 / DE 85 MM	UN	7,00	56,19	69,89	393,33	489,23		24,39%
	2.7.3.9	1206	SINAP-I	CAP, PVC PBA, JE, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 10351)	UN	1,00	8,63	10,73	8,63	10,73		24,39%
	2.7.3.10	11321	SINAP-I	REDUCAO PVC PBA, JE, PB, DN 80X 50 / PN10 MM, PARA REDE DE AGUA	UN	4,00	31,09	38,67	124,36	154,68		24,39%
	2.7.4			**FORNECIMENTO DE PEÇAS E CONEXÕES DE AÇO CARBONO**			**-**	**-**	**30.977,10**	**35.663,16**		
	2.7.4.1	COT_AÇO_01	COTAÇÕES	MEDIDOR DE VAZÃO TIPO ELETROMAGNÉTICO TIPO CARRETEL DN 2"	UN	2,00	8.128,38	9.320,00	16.256,76	18.640,00	SIM	14,66%
	2.7.4.2	COT_AÇO_02	COTAÇÕES	REDUÇÃO CONCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES 3"x1"	UN	2,00	218,74	272,09	437,48	544,18		24,39%
	2.7.4.3	COT_AÇO_03	COTAÇÕES	REDUÇÃO EXCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES 3"x1"	UN	2,00	248,71	309,37	497,42	618,74		24,39%
	2.7.4.4	COT_AÇO_04	COTAÇÕES	MEDIDOR DE PRESSÃO (TRANSMISSOR DE PRESSÃO TIPO PIEZORRESISTIVO)	UN	3,00	4.410,76	5.057,38	13.232,28	15.172,14	SIM	14,66%
	2.7.4.5	25001363	COPASA-I	NIPLE DUPLO BSP DE AÇO DN 1/2"	PÇ	6,00	12,45	15,49	74,70	92,94		24,39%
	2.7.4.6	25001394	COPASA-I	TÊ COM ROSCA BSP DE AÇO DN 1/2"	PÇ	3,00	7,63	9,49	22,89	28,47		24,39%
	2.7.4.7	25023379	COPASA-I	REGISTRO COM ROSCA DE AÇO DN 1/2"	PÇ	3,00	59,60	74,14	178,80	222,42		24,39%
	2.7.4.8	25001226	COPASA-I	BUJÃO DE AÇO DN 1/2"	PÇ	3,00	2,39	2,97	7,17	8,91		24,39%
	2.7.4.9	25001364	COPASA-I	NIPLE DUPLO 2" EM AÇO	PÇ	4,00	33,00	41,05	132,00	164,20		24,39%
	2.7.4.10	3912	SINAP-I	LUVA DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2"	UN	4,00	34,40	42,79	137,60	171,16		24,39%
	2.7.5			**ASSENTAMENTO E MONTAGEM DE TUBOS E CONEXÕES**			**-**	**-**	**10.296,72**	**12.807,56**		
	2.7.5.1	CPU31	COMPOSIÇÃO	ASSENTAMENTO DE PECAS, CONEXOES, APARELHOS E ACESSORIOS DE FERRO FUNDIDO DUCTIL, JUNTA ELASTICA, MECANICA OU FLANGEADA, COM DIAMETROS DE 50 A 300 MM	KG	1360,41	2,01	2,50	2.734,42	3.401,03		24,39%
	2.7.5.2	CPU2	COMPOSIÇÃO	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS - DN 50MM	UND	2,00	67,71	84,22	135,42	168,44		24,39%
	2.7.5.3	CPU3	COMPOSIÇÃO	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS - DN 80MM	UND	18,00	107,23	133,38	1.930,14	2.400,84		24,39%
	2.7.5.4	CPU5	COMPOSIÇÃO	INSTALACAO DE CONJUNTO MOTOBOMBA COM POTENCIA MENOR OU IGUAL A 5CV	UND	4,00	1.134,24	1.410,88	4.536,96	5.643,52		24,39%
	2.7.5.5	CPU25	COMPOSIÇÃO	ASSENTAMENTO DE CONEXÕES DE PVC/PBA COM DIÂMETROS DE 50 A 75MM	UND	29,00	6,62	8,23	191,98	238,67		24,39%
	2.7.5.6	CPU26	COMPOSIÇÃO	MONTAGEM DE CONEXÕES DE AÇO CARBONO, DIÂMETRO ATÉ 3"	UND	24,00	22,88	28,46	549,12	683,04		24,39%

ORÇAMENTO / PLANILHA DE QUANTIDADES E PREÇOS UNITÁRIOS

OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	DATA BASE ORÇAMENTO janeiro-23 BDI DE SERVIÇO 24,39% BDI DE MATERIAIS 14,66%	DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS: SINAPI: jan/23 COPASA: jan/23 COTAÇÕES: jan/23	MODALIDADE DO PREÇOS NÃO DESONERADO	CESAMA água é vida

ITENS RETIRADOS DA CURVA ABC	ITEM	CÓDIGO	FONTE ORÇAMENTÁRIA	SERVIÇOS	UND.	QUANTIDADE	PREÇO SEM BDI (R$)	PREÇO COM BDI (R$)	VALOR TOTAL SEM BDI (R$)	VALOR TOTAL COM BDI (R$)	ITEM COM BDI REDUZIDO	% DE BDI
	2.7.5.7	CPU32	COMPOSIÇÃO	ASSENTAMENTO DE TAMPAO DE FERRO FUNDIDO DN 600 MM	UND	2,00	109,34	136,01	218,68	272,02		24,39%
	2.8			**INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO, AUTOMAÇÃO, TELEMETRIA E SPDA**			**-**	**-**	**80.920,65**	**96.288,01**		
	2.8.1			**INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO**			**-**	**-**	**18.960,52**	**23.585,30**		
	2.8.1.1			**FORNECIMENTO DE MATERIAS BAIXA TENSÃO**			**-**	**-**	**11.219,62**	**13.956,39**		
				ACESSÓRIOS PARA ELETRODUTOS			-	-	-	-		
	2.8.1.1.1	COT_ELE_01	COTAÇÕES	CONDULETE PVC 6 ENTRADAS "3/4"	UN	3,00	0,95	1,18	2,85	3,54		24,39%
	2.8.1.1.2	COT_ELE_02	COTAÇÕES	LUVA PVC ROSCA 1"	UN	1,00	0,66	0,82	0,66	0,82		24,39%
	2.8.1.1.3	COT_ELE_03	COTAÇÕES	LUVA PVC ROSCA 3/4"	UN	58,00	0,56	0,70	32,48	40,60		24,39%
	2.8.1.1.4	COT_ELE_04	COTAÇÕES	CAIXA PVC DE EMBUTIR PARA ALVENARIA 4X2"	UN	1,00	2,01	2,50	2,01	2,50		24,39%
	2.8.1.1.5	COT_ELE_05	COTAÇÕES	CAIXA PVC DE EMBUTIR PARA ALVENARIA 4X4"	UN	2,00	4,28	5,32	8,56	10,64		24,39%
	2.8.1.1.6	COT_ELE_06	COTAÇÕES	CAIXA PVC OCTOGONAL 3X3"	UN	13,00	4,50	5,60	58,50	72,80		24,39%
	2.8.1.1.7	COT_ELE_07	COTAÇÕES	CAIXA DE PASSAGEM ALUMÍNIO SILÍCIO 300X300X60 MM COM 1 FURO Ø1" NO COMP. E 1 FURO Ø1" LARG.	UN	2,00	150,77	187,54	301,54	375,08		24,39%
	2.8.1.1.8	COT_ELE_08	COTAÇÕES	CONDULETE ALUM. ROSCA TIPO ED 3/4"	UN	4,00	5,55	6,90	22,20	27,60		24,39%
				ACESSÓRIOS PARA USO GERAL			-	-	-	-		
	2.8.1.1.9	COT_ELE_09	COTAÇÕES	BUCHA DE NYLON S6	UN	8,00	0,13	0,16	1,04	1,28		24,39%
	2.8.1.1.10	COT_ELE_10	COTAÇÕES	PARAFUSO FENDA GALVAN. CAB. PANELA 4,2X32MM AUTOATARRACHANTE	UN	8,00	0,29	0,36	2,32	2,88		24,39%
	2.8.1.1.11	COT_ELE_11	COTAÇÕES	BUCHA DE NYLON S4	UN	64,00	0,13	0,16	8,32	10,24		24,39%
	2.8.1.1.12	COT_ELE_12	COTAÇÕES	PARAFUSO FENDA GALVAN. CAB. PANELA 2,9X25MM AUTOATARRACHANTE	UN	64,00	0,63	0,78	40,32	49,92		24,39%
				CABOS DE COBRE			-	-	-	-		
	2.8.1.1.13	COT_ELE_13	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - BRANCO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	10,00	3,34	4,15	33,40	41,50		24,39%
	2.8.1.1.14	COT_ELE_14	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - PRETO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	10,00	3,34	4,15	33,40	41,50		24,39%
	2.8.1.1.15	COT_ELE_15	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - VERDE-AMARELO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	10,00	3,34	4,15	33,40	41,50		24,39%
	2.8.1.1.16	COT_ELE_16	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - VERMELHO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	10,00	3,34	4,15	33,40	41,50		24,39%
	2.8.1.1.17	COT_ELE_17	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	70,00	1,75	2,18	122,50	152,60		24,39%
	2.8.1.1.18	COT_ELE_18	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - 4570/750V	M	70,00	1,75	2,18	122,50	152,60		24,39%
	2.8.1.1.19	COT_ELE_19	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - BRANCO ISOL.PVC - 4570/750V	M	5,00	1,75	2,18	8,75	10,90		24,39%
	2.8.1.1.20	COT_ELE_20	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	40,00	1,75	2,18	70,00	87,20		24,39%
	2.8.1.1.21	COT_ELE_21	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - VERMELHO ISOL.PVC - 4570/750V	M	30,00	1,75	2,18	52,50	65,40		24,39%
	2.8.1.1.22	COT_ELE_22	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - 4570/750V	M	40,00	2,74	3,41	109,60	136,40		24,39%
	2.8.1.1.23	COT_ELE_23	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - PRETO ISOL.PVC - 4570/750V	M	40,00	2,74	3,41	109,60	136,40		24,39%
	2.8.1.1.24	COT_ELE_24	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	40,00	2,74	3,41	109,60	136,40		24,39%
	2.8.1.1.25	COT_ELE_25	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 6 MM² - BRANCO ISOL.PVC - 4570/750V	M	10,00	9,46	11,77	94,60	117,70		24,39%
	2.8.1.1.26	COT_ELE_26	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 6 MM² - PRETO ISOL.PVC - 4570/750V	M	10,00	9,46	11,77	94,60	117,70		24,39%
	2.8.1.1.27	COT_ELE_27	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 6 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	10,00	9,46	11,77	94,60	117,70		24,39%
	2.8.1.1.28	COT_ELE_28	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 6 MM² - VERMELHO ISOL.PVC - 4570/750V	M	10,00	9,46	11,77	94,60	117,70		24,39%
	2.8.1.1.29	COT_ELE_29	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 16 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0,6/1KV	M	8,00	25,62	31,87	204,96	254,96		24,39%
	2.8.1.1.30	COT_ELE_30	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 16 MM² - PRETO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0,6/1KV	M	24,00	25,62	31,87	614,88	764,88		24,39%
	2.8.1.1.31	COT_ELE_31	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0,6/1KV	M	8,00	9,46	11,77	75,68	94,16		24,39%
				DISPOSITIVOS ELÉTRICOS - SOBREPOR			-	-	-	-		
	2.8.1.1.32	COT_ELE_32	COTAÇÕES	TAMPA PVC P/ CONDULETE TAMPA CEGA	UN	3,00	0,95	1,18	2,85	3,54		24,39%
	2.8.1.1.33	COT_ELE_33	COTAÇÕES	TOMADA DE SOBREPOR TOMADA BLINDADA 3P+T - 63A	UN	1,00	241,02	299,80	241,02	299,80		24,39%
				DISPOSITIVOS ELÉTRICOS - EMBUTIDO			-	-	-	-		
	2.8.1.1.34	COT_ELE_34	COTAÇÕES	CONJUNTO MONTADO COM PLACA 4X2" SAÍDA DE FIO Ø 11MM MODULAR	UN	1,00	6,61	8,22	6,61	8,22		24,39%
	2.8.1.1.35	COT_ELE_35	COTAÇÕES	INTERRUPTOR 2 TECLAS SIMPLES NÃO MODULAR	UN	1,00	11,15	13,87	11,15	13,87		24,39%
	2.8.1.1.36	COT_ELE_36	COTAÇÕES	TOMADA 2P+T PADRÃO BRASILEIRO 10A - 250V NÃO MODULAR	UN	3,00	17,93	22,30	53,79	66,90		24,39%
	2.8.1.1.37	COT_ELE_37	COTAÇÕES	TAMPA PARA CONDULETE ALUMÍNIO 3/4" 1 POSTO PADRÃO BRASILEIRO	UN	3,00	5,55	6,90	16,65	20,70		24,39%
	2.8.1.1.38	COT_ELE_38	COTAÇÕES	TAMPA PARA CONDULETE ALUMÍNIO 3/4" 1 POSTO VERTICAL	UN	1,00	5,55	6,90	5,55	6,90		24,39%
				DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO			-	-	-	-		
	2.8.1.1.39	COT_ELE_39	COTAÇÕES	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 16 A - 10 KA	UN	2,00	73,31	91,19	146,62	182,38		24,39%
	2.8.1.1.40	COT_ELE_40	COTAÇÕES	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 32 A - 10 KA	UN	1,00	90,10	112,08	90,10	112,08		24,39%
	2.8.1.1.41	COT_ELE_41	COTAÇÕES	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 63 A - 10 KA	UN	1,00	90,10	112,08	90,10	112,08		24,39%
	2.8.1.1.42	COT_ELE_42	COTAÇÕES	DISJUNTOR UNIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 16 A - 10 KA	UN	3,00	12,51	15,56	37,53	46,68		24,39%
	2.8.1.1.43	COT_ELE_43	COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTO 175 V - 8 KA	UN	8,00	88,13	109,62	705,04	876,96		24,39%
				ELETRODUTOS			-	-	-	-		
	2.8.1.1.44	COT_ELE_44	COTAÇÕES	ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL LEVE 3/4"	M	50,00	1,53	1,90	76,50	95,00		24,39%

ORÇAMENTO / PLANILHA DE QUANTIDADES E PREÇOS UNITÁRIOS

OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	DATA BASE ORÇAMENTO janeiro-23 BDI DE SERVIÇO 24,39% BDI DE MATERIAIS 14,66%	DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS: SINAPI: jan/23 COPASA: jan/23 COTAÇÕES: jan/23	MODALIDADE DO PREÇOS NÃO DESONERADO	CESAMA água é vida

ITENS RETIRADOS DA CURVA ABC	ITEM	CÓDIGO	FONTE ORÇAMENTÁRIA	SERVIÇOS	UND.	QUANTIDADE	PREÇO SEM BDI (R$)	PREÇO COM BDI (R$)	VALOR TOTAL SEM BDI (R$)	VALOR TOTAL COM BDI (R$)	ITEM COM BDI REDUZIDO	% DE BDI
	2.8.1.1.45	COT_ELE_45	COTAÇÕES	BRAÇADEIRA PVC ENCAIXE 1.1/2"	UN	10,00	3,77	4,69	37,70	46,90		24,39%
	2.8.1.1.46	COT_ELE_46	COTAÇÕES	BRAÇADEIRA PVC ENCAIXE 3/4"	UN	58,00	1,89	2,35	109,62	136,30		24,39%
	2.8.1.1.47	COT_ELE_47	COTAÇÕES	ELETRODUTO, VARA 3,0M 1.1/2"	UN	3,00	21,34	26,54	64,02	79,62		24,39%
	2.8.1.1.48	COT_ELE_48	COTAÇÕES	ELETRODUTO, VARA 3,0M 3/4"	UN	20,00	9,35	11,63	187,00	232,60		24,39%
				ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA			-	-	-	-		
	2.8.1.1.49	COT_ELE_49	COTAÇÕES	BASE PARA BLOCO PLUGÁVEL ACESSÓRIOS P/ BLOCO AUTÔNOMO	UN	2,00	7,51	9,34	15,02	18,68		24,39%
	2.8.1.1.50	COT_ELE_50	COTAÇÕES	BLOCO AUTÔNOMO PLUGÁVEL - ACLARAMENTO AUTONOMIA 1H - 100LM	UN	2,00	28,90	35,95	57,80	71,90		24,39%
	2.8.1.1.51	COT_ELE_51	COTAÇÕES	LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPACTA TIPO ARANDELA REFLETOR ALUMÍNIO, COM DIFUSOR 2X23W 127V - COMPLETA	UN	13,00	90,73	112,86	1.179,49	1.467,18		24,39%
				QUADRO DE MEDIÇÃO CEMIG - EMBUTIDO			-	-	-	-		
	2.8.1.1.52	COT_ELE_52	COTAÇÕES	DISJUNTOR 63A TERMOMAGNÉTICO DIN	UN	1,00	94,39	117,41	94,39	117,41		24,39%
	2.8.1.1.53	COT_ELE_53	COTAÇÕES	TAMPÃO POSTE DE AÇO	UN	1,00	5,11	6,36	5,11	6,36		24,39%
	2.8.1.1.54	COT_ELE_54	COTAÇÕES	ARMAÇÃO SECUNÁRIO DE UM ESTRIBO	UN	1,00	27,64	34,38	27,64	34,38		24,39%
	2.8.1.1.55	COT_ELE_55	COTAÇÕES	POSTE 4,5M PA2	UN	1,00	554,10	689,24	554,10	689,24		24,39%
	2.8.1.1.56	COT_ELE_56	COTAÇÕES	ISOLADOR ROLDANA	UN	1,00	9,46	11,77	9,46	11,77		24,39%
	2.8.1.1.57	COT_ELE_57	COTAÇÕES	BUCHAS E PORCA-ARRUELAS	UN	2,00	1,82	2,26	3,64	4,52		24,39%
	2.8.1.1.58	COT_ELE_58	COTAÇÕES	PARAFUSO M8 OU M10 ROSCA PARCIAL	UN	2,00	8,44	10,50	16,88	21,00		24,39%
	2.8.1.1.59	COT_ELE_59	COTAÇÕES	ELETRODUTO 32MM PVC	M	10,00	13,25	16,48	132,50	164,80		24,39%
	2.8.1.1.60	COT_ELE_60	COTAÇÕES	HASTE Ø 16 X 150P/ ARMAÇÃO SECUNÁRIA	UN	1,00	8,44	10,50	8,44	10,50		24,39%
	2.8.1.1.61	COT_ELE_61	COTAÇÕES	CABEÇOTE OU CURVA DE 135°	UN	1,00	2,56	3,18	2,56	3,18		24,39%
	2.8.1.1.62	COT_ELE_62	COTAÇÕES	ARAME DE AÇO GALVANIZADO 12BWG	UN	1,00	43,24	53,79	43,24	53,79		24,39%
	2.8.1.1.63	COT_ELE_63	COTAÇÕES	HASTE ATERRAMENTO 2,5M	UN	2,00	90,48	112,55	180,96	225,10		24,39%
	2.8.1.1.64	COT_ELE_64	COTAÇÕES	CINTA CIRCULAR 102MM C/PARAF	UN	1,00	25,21	31,36	25,21	31,36		24,39%
	2.8.1.1.65	COT_ELE_65	COTAÇÕES	TERMINAL PARA ATERRAMENTO CAIXA	UN	1,00	6,06	7,54	6,06	7,54		24,39%
	2.8.1.1.66	COT_ELE_66	COTAÇÕES	CABO COBRE NÚ 16MM TERRA	M	21,00	25,93	32,25	544,53	677,25		24,39%
	2.8.1.1.67	COT_ELE_67	COTAÇÕES	CABO COBRE NÚ 10MM TERRA	M	7,00	9,46	11,77	66,22	82,39		24,39%
	2.8.1.1.68	COT_ELE_68	COTAÇÕES	CM-2 MEDIÇÃO DIRETA DE 13,1KW A 47KVA	UN	1,00	187,12	232,76	187,12	232,76		24,39%
				QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE PLÁSTICO - EMBUTIDO			-	-	-	-		
	2.8.1.1.69	COT_ELE_69	COTAÇÕES	BARR. TRIF., - DIN CAP. 34 DISJ. UNIP. - IN PENTE 100A	UN	2,00	748,48	931,03	1.496,96	1.862,06		24,39%
				QUADRO DE TRANSFERÊNCIA MANUAL COM QUADRO PARA ACOMODAÇÃO			-	-	-	-		
	2.8.1.1.70	COT_ELE_70	COTAÇÕES	CHAVE COMUTADORA SOB CARGA - IN 63A	UN	1,00	754,60	938,65	754,60	938,65		24,39%
	2.8.1.1.71	COT_ELE_71	COTAÇÕES	TOMADA INDUSTRIAL EMBUTIR (FIXAR QUADRO) 3P+T 63A	UN	1,00	229,55	285,54	229,55	285,54		24,39%
	2.8.1.1.72	COT_ELE_72	COTAÇÕES	CABO COBRE 16MM 750V	M	10,00	21,33	26,53	213,30	265,30		24,39%
	2.8.1.1.73	COT_ELE_73	COTAÇÕES	CAIXA METÁLICA DE 60X80X40 (LXAXP)	UN	1,00	889,62	1.106,60	889,62	1.106,60		24,39%
	2.8.1.2			**MÃO DE OBRA - INSTALAÇÕS ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO**			**-**	**-**	**7.740,90**	**9.628,91**		
	2.8.1.2.1	CPU11	COMPOSIÇÃO	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO	VB	1,00	7.740,90	9.628,91	7.740,90	9.628,91		24,39%
	2.8.2			**INSTALAÇÕES DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA**			**-**	**-**	**54.343,07**	**63.227,54**		
	2.8.2.1			**FORNECIMENTO DE MATERIAS DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA**			**-**	**-**	**47.892,32**	**55.203,45**		
	2.8.2.1.1	COT_AUT_TEL_01	COTAÇÕES	INVERSOR DE FREQUÊNCIA - 200-240V - 16A - 5,0CV/220V - (NORMAL DUTY) COM FILTRO DE HARMÔNICAS (INDUTOR NO LINK CC) INCORPORADA ATENDENDO A NORMA IEC61000-3-12 E FILTRO RFI. MÓDULO DE FRENAGEM INCORPORADO. POSSUI 6 ENTRADAS DIGITAIS - 2 ENTRADAS ANALOGICAS - 2 SAÍDAS ANALÓGICAS - 3 SAÍDAS RELÉ (NA/NF), TODAS CONFIGURÁVEIS. REGULADOR PID, CONEXÃO VIA USB NO FRONTAL E CLP INCORPORADO COM SOFTWARE GRATUITO.	UN	2,00	5.976,92	6.853,14	11.953,84	13.706,28	SIM	14,66%
	2.8.2.1.2	COT_AUT_TEL_02	COTAÇÕES	MINIDISJUNTOR TRIPOLAR 50A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	1,00	50,69	63,05	50,69	63,05		24,39%
	2.8.2.1.3	COT_AUT_TEL_03	COTAÇÕES	MINIDISJUNTOR BIPOLAR 20A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	1,00	48,69	60,57	48,69	60,57		24,39%
	2.8.2.1.4	COT_AUT_TEL_04	COTAÇÕES	MINIDISJUNTOR BIPOLAR 10A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	2,00	48,69	60,57	97,38	121,14		24,39%
	2.8.2.1.5	COT_AUT_TEL_05	COTAÇÕES	MINIDISJUNTOR BIPOLAR 16A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	1,00	48,69	60,57	48,69	60,57		24,39%
	2.8.2.1.6	COT_AUT_TEL_06	COTAÇÕES	MINIDISJUNTOR MONOPOLAR 6A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	1,00	38,95	48,45	38,95	48,45		24,39%
	2.8.2.1.7	COT_AUT_TEL_07	COTAÇÕES	FONTE DE ALIMENTAÇÃO CHAVEADA,TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO 100- 240 V CA, TENSÃO DE SAÍDA 24 V CC, POTÊNCIA DE SAÍDA 120W, CORRENTE NOMINAL DE SAÍDA 5 A.	UN	1,00	394,31	490,48	394,31	490,48		24,39%
	2.8.2.1.8	COT_AUT_TEL_08	COTAÇÕES	TOMADA 20A, LINHA GRANBELLA, COM ADAPTADOR PARA TRILHO DIN. FABRICADO EM PLÁSTICO DE ALTA RESISTÊNCIA E ANTI-CHAMA (V-0). DIMENSÕES 36X72,9X58,2MM (AXLXP).	UN	1,00	29,23	36,36	29,23	36,36		24,39%
	2.8.2.1.9	COT_AUT_TEL_09	COTAÇÕES	COMUTADOR KNOB CURTO COM 3 POSIÇÕES FIXAS (45°). CONTATOS 2NA. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UN	1,00	53,81	66,93	53,81	66,93		24,39%
	2.8.2.1.10	COT_AUT_TEL_10	COTAÇÕES	BOTÃO FACEADO VERDE. CONTATO 1NA. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UN	1,00	24,80	30,85	24,80	30,85		24,39%
	2.8.2.1.11	COT_AUT_TEL_11	COTAÇÕES	BOTÃO FACEADO VERMELHO. CONTATO 1NF. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UN	1,00	24,80	30,85	24,80	30,85		24,39%

ORÇAMENTO / PLANILHA DE QUANTIDADES E PREÇOS UNITÁRIOS

OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	DATA BASE ORÇAMENTO janeiro-23 BDI DE SERVIÇO 24,39% BDI DE MATERIAIS 14,66%	DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS: SINAPI: jan/23 COPASA: jan/23 COTAÇÕES: jan/23	MODALIDADE DO PREÇOS NÃO DESONERADO	CESAMA água é vida

ITENS RETIRADOS DA CURVA ABC	ITEM	CÓDIGO	FONTE ORÇAMENTÁRIA	SERVIÇOS	UND.	QUANTIDADE	PREÇO SEM BDI (R$)	PREÇO COM BDI (R$)	VALOR TOTAL SEM BDI (R$)	VALOR TOTAL COM BDI (R$)	ITEM COM BDI REDUZIDO	% DE BDI
	2.8.2.1.12	COT_AUT_TEL_12	COTAÇÕES	SINALEIRO MONOBLOCO COM LED VERMELHO 24 V CA/CC. FURAÇÃO 22MM. VIDA ÚTIL DE 30.000 HORAS.	UN	1,00	14,84	18,46	14,84	18,46		24,39%
	2.8.2.1.13	COT_AUT_TEL_13	COTAÇÕES	SINALEIRO MONOBLOCO COM LED AMARELO 24 V CA/CC. FURAÇÃO 22MM. VIDA ÚTIL DE 30.000 HORAS.	UN	1,00	14,84	18,46	14,84	18,46		24,39%
	2.8.2.1.14	COT_AUT_TEL_14	COTAÇÕES	MINICONTATOR AUXILIAR (AZUL) 10A EM AC14 E AC15/230V 3NA+1NF BOBINA 24VCC.	UN	2,00	68,04	84,63	136,08	169,26		24,39%
	2.8.2.1.15	COT_AUT_TEL_15	COTAÇÕES	SECCIONADORA FUSÍVEL 160A, PARA FUSÍVEL NH00 COM CONTATO AUXILIAR 1NAF. PERMITE VERIFICAR A CONDIÇÃO DOS FUSÍVEIS SEM A ABERTURA DA TAMPA E A UTILIZAÇÃO DE LACRES DE SEGURANÇA.	UN	2,00	166,21	206,75	332,42	413,50		24,39%
	2.8.2.1.16	COT_AUT_TEL_16	COTAÇÕES	FUSÍVEL ULTRARRÁPIDO (AR) 35A, TAM. 00, TIPO NH - CONTATO FACA, 100KA/690VCA. FORNECIDO EM MÚLTIPLOS DE 3 PÇS.	UN	18,00	92,85	115,50	1.671,30	2.079,00		24,39%
	2.8.2.1.17	COT_AUT_TEL_17	COTAÇÕES	FORNECIMENTO DE PAINEL DE TELEMETRIA PADRÃO CESAMA	UN	1,00	32.957,65	37.789,24	32.957,65	37.789,24	SIM	14,66%
	2.8.2.2			**MÃO DE OBRA - INSTALAÇÕS DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA**			**-**	**-**	**6.450,75**	**8.024,09**		
	2.8.2.2.1	CPU12	COMPOSIÇÃO	INSTALAÇÕES DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA	VB	1,00	6.450,75	8.024,09	6.450,75	8.024,09		24,39%
	2.8.3			**INSTALAÇÕES DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA**			**-**	**-**	**7.617,06**	**9.475,17**		
	2.8.3.1			**FORNECIMENTO DE MATERIAS DE SPDA**			**-**	**-**	**2.456,46**	**3.055,90**		
	2.8.3.1.1	COT_SPDA_01	COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE EQUALIZAÇÃO - CAIXA DE LIGAÇÃO EQUIPOTENCIAL 200MMX200MM EM AÇO COM BARRAMENTO ESPESSURA 6MM, E 8 TERMINAIS PARA CABO DE COBRE # 16 MM² E 1 TERMINAL PARA CABO DE COBRE # 50 MM²	UN	1,00	340,03	422,96	340,03	422,96		24,39%
	2.8.3.1.2	COT_SPDA_02	COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - BARRA CONDUTORA EM AÇO GALVANIZADA A FOGO Ø 3/8" X 3,40 M	UN	7,00	50,34	62,62	352,38	438,34		24,39%
	2.8.3.1.3	COT_SPDA_03	COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - CABO DE COBRE NU # 35 MM²	M	30,00	38,62	48,04	1.158,60	1.441,20		24,39%
	2.8.3.1.4	COT_SPDA_04	COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - CONECTOR PARA CONEXÃO CABO # 16 MM² A # 35MM² E VERGALHÃO ATÉ Ø 3/8"	UN	7,00	40,79	50,74	285,53	355,18		24,39%
	2.8.3.1.5	COT_SPDA_05	COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - FITA PERFURADA ESTANHADA	M	2,00	1,61	2,00	3,22	4,00		24,39%
	2.8.3.1.6	COT_SPDA_06	COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - CLIPS ZINCADO PARA EMENDA DE BARRA DE AÇO Ø 3/8" ESTAIAMENTO (RE-BAR)	UN	21,00	3,97	4,94	83,37	103,74		24,39%
	2.8.3.1.7	COT_SPDA_07	COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - BUCHA DE NYLON Nº 06	UN	35,00	0,15	0,19	5,25	6,65		24,39%
	2.8.3.1.8	COT_SPDA_08	COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - PARAFUSO FENDA EM AÇO INOX 4,2X32MM	UN	35,00	0,15	0,19	5,25	6,65		24,39%
	2.8.3.1.9	COT_SPDA_09	COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - PRESILHAS PARA CABO DE COBRE # 35MM²	UN	35,00	1,39	1,73	48,65	60,55		24,39%
	2.8.3.1.10	COT_SPDA_10	COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - SIKAFLEX - LATA	UN	1,00	21,20	26,37	21,20	26,37		24,39%
	2.8.3.1.11	COT_SPDA_11	COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - CONECTOR ATERRINSERT ROSCA FÊMEA M12 COM REDUTOR PRISIONEIRO E PARAFUSO INOX	UN	14,00	6,69	8,32	93,66	116,48		24,39%
	2.8.3.1.12	COT_SPDA_12	COTAÇÕES	SOLDA EXTÉRMICA - CDH-35.35-2	VB	2,00	29,66	36,89	59,32	73,78		24,39%
	2.8.3.2			**MÃO DE OBRA - INSTALAÇÕS DE SPDA**			**-**	**-**	**5.160,60**	**6.419,27**		
	2.8.3.2.1	CPU13	COMPOSIÇÃO	INSTALAÇÕES DE SISTEMA PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SDPA	VB	1,00	5.160,60	6.419,27	5.160,60	6.419,27		24,39%
	2.9			**SERVIÇOS COMPLEMENTARES**			**-**	**-**	**3.165,01**	**3.933,00**		
	2.9.1			**CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2 - EEAT - VERA CRUZ - LIMPEZA FINAL**			**-**	**-**	**2.147,85**	**2.667,75**		
	2.9.1.1	CPU22	COMPOSIÇÃO	LIMPEZA MANUAL DE RUA INCLUSIVE VARRIÇÃO	M2	107,39	0,79	0,98	84,84	105,24		24,39%
	2.9.1.2	CPU23	COMPOSIÇÃO	LAVAGEM DE RUA COM JATO DE ÁGUA EM CAMINHÃO PIPA	M2	107,39	1,69	2,10	181,49	225,52		24,39%
	2.9.1.3	36084	SINAP-I	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	M	2,00	17,61	20,19	35,22	40,38	SIM	14,66%
	2.9.1.4	CPU21	COMPOSIÇÃO	ESCADA TIPO MARINHEIRO EM AÇO CA-50 COM BARRA DN16,00MM, INCLUSO PINTURA COM FUNDO ANTICORROSIVO TIPO ZARÇÃO (FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO)	M	8,00	89,38	111,18	715,04	889,44		24,39%
	2.9.1.5	CPU43	COMPOSIÇÃO	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE POÇO SECO COM UTILIZAÇÃO DE TUBO DE CONCRETO DN 600MM, INCLUSIVE TAMPÃO FOFO DN600MM, CLASSE D400, CARGA DE 40T	UND	1,00	1.131,26	1.407,17	1.131,26	1.407,17		24,39%
	2.9.2			**EEAT- VERA CRUZ - PLACA DE IDENTIFICAÇÃO**			**-**	**-**	**1.017,16**	**1.265,25**		
	2.9.2.1	CPU35	COMPOSIÇÃO	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA ELEVATÓRIA, EM AÇO ESMALTADA, 45CM X 20CM	UN	1,00	99,00	123,15	99,00	123,15		24,39%
	2.9.2.2	CPU35A	COMPOSIÇÃO	CADASTRO FINAL DE OBRAS CIVIS	A1	1,00	918,16	1.142,10	918,16	1.142,10		24,39%
	3			**ADUTORA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ**			**-**	**-**	**96.199,73**	**118.787,47**		
	3.1			**SERVIÇOS PRELIMINARES**			**-**	**-**	**8.281,72**	**10.299,92**		
	3.1.1	CPU39	COMPOSIÇÃO	SINALIZAÇÃO COM TELA TAPUME FABRICADA EM POLIETILENO COR LARANJA FIXADO EM SUPORTE A CADA 2M, EXCLUSIVE SUPORTE	M	744,00	6,03	7,50	4.486,32	5.580,00		24,39%
	3.1.2	CPU16	COMPOSIÇÃO	SINALIZAÇÃO COM PLACA DE ADVERTÊNCIA DE 1,00 X 0,60 EM CAVALETES DE METALON 20X 20MM	UND	4,00	349,00	434,12	1.396,00	1.736,48		24,39%
	3.1.3	CPU36	COMPOSIÇÃO	LOCACAO DE REDE E ELABORACAO DE NOTA DE SERVICO, INCLUSIVE LEVANTAMENTO DE COTAS DE PROJETO E DE CAMPO	M	372,00	6,45	8,02	2.399,40	2.983,44		24,39%
	3.2			**DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES**			**-**	**-**	**44.268,09**	**55.062,02**		
	3.2.1	97636	SINAP-S	DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M2	192,00	18,86	23,46	3.621,12	4.504,32		24,39%
	3.2.2	CPU37	COMPOSIÇÃO	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA	M3	17,28	2,75	3,42	47,52	59,10		24,39%
	3.2.3	97914	SINAP-S	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	172,80	2,64	3,28	456,19	566,78		24,39%
	3.2.4	COT_BOTA_01	COTAÇÕES	ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)	UN	17,28	16,00	19,90	276,48	343,87		24,39%

ORÇAMENTO / PLANILHA DE QUANTIDADES E PREÇOS UNITÁRIOS

OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	DATA BASE ORÇAMENTO janeiro-23 BDI DE SERVIÇO 24,39% BDI DE MATERIAIS 14,66%	DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS: SINAPI: jan/23 COPASA: jan/23 COTAÇÕES: jan/23	MODALIDADE DO PREÇOS NÃO DESONERADO	CESAMA água é vida

ITENS RETIRADOS DA CURVA ABC	ITEM	CÓDIGO	FONTE ORÇAMENTÁRIA	SERVIÇOS	UND.	QUANTIDADE	PREÇO SEM BDI (R$)	PREÇO COM BDI (R$)	VALOR TOTAL SEM BDI (R$)	VALOR TOTAL COM BDI (R$)	ITEM COM BDI REDUZIDO	% DE BDI
	3.2.5	96396	SINAP-S	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	M3	38,40	188,04	233,90	7.220,74	8.981,76		24,39%
	3.2.6	100977	SINAP-S	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	43,01	7,03	8,74	302,35	375,89		24,39%
	3.2.7	97914	SINAP-S	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	516,10	2,64	3,28	1.362,49	1.692,79		24,39%
	3.2.8	COT_PAV_01	COTAÇÕES	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE RECOMPOSIÇÃO ASFÁLTICA, INCLUSIVE PINTURA DE RR1C COM ESPARGIDOR, INCLUSO FORNECIMENTO DE CBUQ, APLICAÇÃO COM ROLO CHAPA (1 TON)	M3	11,52	2.689,34	3.345,27	30.981,20	38.537,51		24,39%
	3.3			**TRABALHOS EM TERRA**			**-**	**-**	**29.194,99**	**36.309,78**		
	3.3.1	90099	SINAP-S	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	184,32	15,82	19,68	2.915,94	3.627,42		24,39%
	3.3.2	102298	SINAP-S	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO MOLE, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	57,60	17,56	21,84	1.011,46	1.257,98		24,39%
	3.3.3	102355	SINAP-S	DESMONTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA (BLOCOS DE ROCHAS OU MATACOS), EM VALA, COM MARTELETE PNEUMÁTICO MANUAL EXCLUSIVE RETIRADA, CARGA E TRANSPORTE. AF_03/2021	M3	7,26	174,98	217,66	1.269,93	1.579,69		24,39%
	3.3.4	101572	SINAP-S	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M. AF_08/2020	M2	230,40	21,09	26,23	4.859,14	6.043,39		24,39%
	3.3.5	93374	SINAP-S	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016	M3	241,17	26,00	32,34	6.270,32	7.799,31		24,39%
	3.3.6	101124	SINAP-S	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1A CATEGORIA PARA EMPRÉSTIMO	M3	57,60	14,27	17,75	821,95	1.022,40		24,39%
	3.3.7	97914	SINAP-S	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020 (EMPRÉSTIMO)	M3XKM	576,00	2,64	3,28	1.520,64	1.889,28		24,39%
	3.3.8	CPU37	COMPOSIÇÃO	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA	M3	75,86	2,75	3,42	208,62	259,44		24,39%
	3.3.9	97914	SINAP-S	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020 (EMPRÉSTIMO)	M3XKM	758,60	2,64	3,28	2.002,71	2.488,21		24,39%
	3.3.10	COT_BOTA_01	COTAÇÕES	ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)	UN	75,86	16,00	19,90	1.213,76	1.509,62		24,39%
	3.3.11	CPU18	COMPOSIÇÃO	ESGOTAMENTO DE ÁGUA COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE	H	30,72	19,98	24,85	613,79	763,39		24,39%
	3.3.12	CPU34	COMPOSIÇÃO	ENROCAMENTO MANUAL COM PEDRA DE MÃO E ARRUMACAO DO MATERIAL	M3	11,52	308,84	384,17	3.557,84	4.425,64		24,39%
	3.3.13	101616	SINAP-S	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020	M2	192,00	6,01	7,48	1.153,92	1.436,16		24,39%
	3.3.14	101622	SINAP-S	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_08/2020	M3	3,84	204,77	254,71	786,32	978,09		24,39%
	3.3.15	101623	SINAP-S	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE BRITA, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_08/2020	M3	3,84	257,46	320,25	988,65	1.229,76		24,39%
	3.4			**HIDROMÉCANICO**			**-**	**-**	**8.901,66**	**10.213,26**		
	3.4.1			**FORNECIMENTO DE TUBOS PVC/PBA-CL 15**			**-**	**-**	**8.851,80**	**10.151,16**		
	3.4.1.1	36375	SINAP-I	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 15, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	M	372,00	21,73	24,92	8.083,56	9.270,24	SIM	14,66%
	3.4.1.2	36376	SINAP-I	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 15, DN 75 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	M	18,00	42,68	48,94	768,24	880,92	SIM	14,66%
	3.4.2			**ASSENTAMENTO DE TUBOS PVC/PBA-CL 15**			**-**	**-**	**49,86**	**62,10**		
	3.4.2.1	97121	SINAP-S	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017	M		2,00	2,49	-	-		24,39%
	3.4.2.2	97122	SINAP-S	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 75 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017	M	18,00	2,77	3,45	49,86	62,10		24,39%
	3.5			**SERVIÇOS COMPLEMENTARES**			**-**	**-**	**5.553,27**	**6.902,49**		
	3.5.1	CPU30	COMPOSIÇÃO	PASSARELA, EM MADEIRA, PARA COBERTA DE VALAS PARA PASSAGEM DE PEDESTRES.	M2	12,29	153,77	191,27	1.889,53	2.350,33		24,39%
	3.5.2	CPU10	COMPOSIÇÃO	PASSADIÇO EM CHAPA DE ACO CARBONO 3/8 (COLOCÃO/ USO/ REMOÇÃO) P/ PASSAGEM DE VEICULO SOBRE VALA MEDIDA POR AREA CHAPA EM CADA APLICACAO	M2	7,68	51,68	64,28	396,90	493,67		24,39%
	3.5.3	CPU22	COMPOSIÇÃO	LIMPEZA MANUAL DE RUA INCLUSIVE VARRIÇÃO	M2	1920,00	0,79	0,98	1.516,80	1.881,60		24,39%
	3.5.4	CPU42	COMPOSIÇÃO	LIMPEZA E LAVAGEM DE RUAS COM UTILIZAÇÃO DE CAMINHÃO PIPA, INCLUSIVE FORNECIMENTO DE ÁGUA	UND	4,00	381,66	474,75	1.526,64	1.899,00		24,39%
	3.5.5	CPU15	COMPOSIÇÃO	CADASTRO DE ADUTORA / LINHA DE RECALQUE	KM	0,38	581,78	723,68	223,40	277,89		24,39%
				TOTAL					**576.932,84**	**697.466,43**		

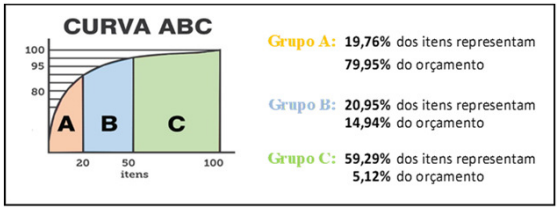
6.4 CURVA ABC

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

PLANILHA DE PARETO COM CURVA ABC DOS ITENS DO ORÇAMENTO NÃO DESONERADO

VALOR TOTAL DO ORÇAMENTO DAS OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	R$	697.466,43
VALORES DE ITENS DE ADMINISTRAÇÃO, CANTEIRO DE OBRAS E SERVIÇOS PRELIMINARES RETIRADOS DA CURVA PARA ANÁLISE DO PARETO	R$	67.219,11
VALOR PARA ANÁLISE DA CURVA DE PARETO	**R$**	**630.247,32**



CLASSE	CORTE	PROPORÇÃO DE ITENS	PROPORÇÃO DE VALORES
A	80,00%	19,76%	79,95%
B	95,00%	20,95%	14,94%
C	100,00%	59,29%	5,12%

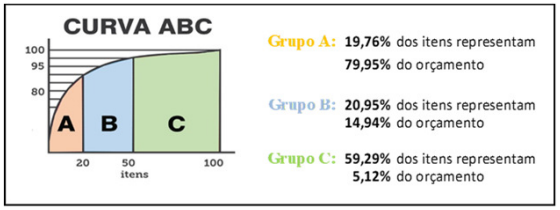
Valores com BDI

VALOR TOTAL DA ANÁLISE	R$ 630.247,32	100,0%	OK

Ordem	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Valor Total	Participação	Acumulado	Classe
1	COT_FoFo_26-COTAÇÕES	FORNECIMENTO DE CONJUNTO MOTOBOMBA COM POTÊNCIA DE 4CV	CJ	4,00	R$ 14.657,14	R$ 58.628,56	9,3%	9,3%	A
2	COT_PAV_01-COTAÇÕES	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE RECOMPOSIÇÃO ASFÁLTICA, INCLUSIVE PINTURA DE RR1C COM ESPARGIDOR, INCLUSO FORNECIMENTO DE CBUQ, APLICAÇÃO COM ROLO CHAPA (1 TON)	M3	12,41	R$ 3.345,27	R$ 41.515,22	6,6%	15,9%	A
3	COT_AUT_TEL_17-COTAÇÕES	FORNECIMENTO DE PAINEL DE TELEMETRIA PADRÃO CESAMA	UN	1,00	R$ 37.789,24	R$ 37.789,24	6,0%	21,9%	A
4	COT_AÇO_01-COTAÇÕES	MEDIDOR DE VAZÃO TIPO ELETROMAGNÉTICO TIPO CARRETEL DN 2"	UN	2,00	R$ 9.320,00	R$ 18.640,00	3,0%	24,8%	A
5	CPU41-COMPOSIÇÃO	LOCAÇÃO DE CAMIONETE TIPO PICK-UP,COM CABINE SIMPLES E CACAMBA,TIPO LEV E,MOTOR BICOMBUSTIVEL (GASOLINA E ALCOOL) PARA APOIO AS OBRAS, INCLUSIVE COMBUSTIVEL	MÊS	4,00	R$ 4.236,86	R$ 16.947,44	2,7%	27,5%	A
6	92415-SINAP-S	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	M2	100,00	R$ 166,51	R$ 16.651,00	2,6%	30,2%	A
7	COT_FoFo_13-COTAÇÕES	TUBO FLANGE PONTA (L=0,20m) PN10 DN80MM	UN	20,00	R$ 814,41	R$ 16.288,20	2,6%	32,8%	A
8	COT_AÇO_04-COTAÇÕES	MEDIDOR DE PRESSÃO (TRANSMISSOR DE PRESSÃO TIPO PIEZORRESISTIVO)	UN	3,00	R$ 5.057,38	R$ 15.172,14	2,4%	35,2%	A
9	87775-SINAP-S	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_08/2022	M2	230,81	R$ 65,63	R$ 15.148,19	2,4%	37,6%	A
10	COT_AUT_TEL_01-COTAÇÕES	INVERSOR DE FREQUÊNCIA - 200-240V - 16A - 5,0CV/220V - (NORMAL DUTY) COM FILTRO DE HARMÔNICAS (INDUTOR NO LINK CC) INCORPORADA ATENDENDO A NORMA IEC61000-3-12 E FILTRO RFI. MÓDULO DE FRENAGEM INCORPORADO. POSSUI 6 ENTRADAS DIGITAIS - 2 ENTRADAS ANALOGICAS - 2 SAÍDAS ANALÓGICAS - 3 SAÍDAS RELÉ (NA/NF), TODAS CONFIGURÁVEIS. REGULADOR PID, CONEXÃO VIA USB NO FRONTAL E CLP INCORPORADO COM SOFTWARE GRATUITO.	UN	2,00	R$ 6.853,14	R$ 13.706,28	2,2%	39,7%	A
11	97914-SINAP-S	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	3.520,66	R$ 3,28	R$ 11.547,75	1,8%	41,6%	A
12	CPU6-COMPOSIÇÃO	ANDAIME TIPO FACHADEIRO EQUIPADO COM ESTRADOS E GUARDA CORPO DE MADEIRA PARA SUPORTE DE CIRCULAÇÃO DE PESSOAL/MATERIAIS (INCLUSIVE CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA, MOVIMENTAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM)	M2	286,79	R$ 40,14	R$ 11.511,65	1,8%	43,4%	A
13	CPU28-COMPOSIÇÃO	LAJE PRE-MOLDADA P/FORRO, SOBRECARGA 100KG/M2, C/ CAPA DE 3CM E FCK DE 20MPA, VÃO ATÉ 6,20M (INCLUSIVE ESCORAMENTO E LANÇAMENTO DO CONCRETO)	M2	41,00	R$ 254,71	R$ 10.443,11	1,7%	45,1%	A
14	COT_FoFo_07-COTAÇÕES	REGISTRO EURO PN10 23 DN80MM	UN	12,00	R$ 833,68	R$ 10.004,16	1,6%	46,6%	A
15	96396-SINAP-S	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	M3	41,96	R$ 233,90	R$ 9.814,44	1,6%	48,2%	A
16	CPU11-COMPOSIÇÃO	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO	VB	1,00	R$ 9.628,91	R$ 9.628,91	1,5%	49,7%	A
17	88423-SINAP-S	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA TEXTURIZADA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS, UMA COR. AF_06/2014	M2	461,62	R$ 20,66	R$ 9.537,15	1,5%	51,2%	A
18	CPU40-COMPOSIÇÃO	LOCAÇÃO DE IMÓVEL PARA APOIO AS OBRAS PARA ESCRITÓRIO, INCLUSIVE CUSTOS ADICIONAIS (ENERGIA ELÉTRICA, ÁGUA E INTERNET).	MÊS	4,00	R$ 2.362,19	R$ 9.448,76	1,5%	52,7%	A
19	36375-SINAP-I	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 15, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	M	372,00	R$ 24,92	R$ 9.270,24	1,5%	54,2%	A
20	103338-SINAP-S	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO APARENTE DE 14X19X39 CM (ESPESSURA 14 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	M2	67,98	R$ 129,00	R$ 8.768,90	1,4%	55,6%	A
21	CPU12-COMPOSIÇÃO	INSTALAÇÕES DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA	VB	1,00	R$ 8.024,09	R$ 8.024,09	1,3%	56,9%	A
22	COT_FoFo_22-COTAÇÕES	PARAFUSO C/ PORCA PN 10 DN=16MM X L=80MM	UN	500,00	R$ 15,88	R$ 7.940,00	1,3%	58,1%	A
23	93374-SINAP-S	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016	M3	241,17	R$ 32,34	R$ 7.799,31	1,2%	59,4%	A
24	COT_FoFo_10-COTAÇÕES	VÁLVULA DE RETENÇÃO CLASAR OU SIMILAR PN10 DN80MM	UN	6,00	R$ 1.171,97	R$ 7.031,82	1,1%	60,5%	A
25	92916-SINAP-S	ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	325,60	R$ 19,72	R$ 6.420,74	1,0%	61,5%	A
26	CPU13-COMPOSIÇÃO	INSTALAÇÕES DE SISTEMA PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SDPA	VB	1,00	R$ 6.419,27	R$ 6.419,27	1,0%	62,5%	A
27	CPU7-COMPOSIÇÃO	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L	M3	7,40	R$ 862,98	R$ 6.388,90	1,0%	63,5%	A
28	CPU39-COMPOSIÇÃO	SINALIZAÇÃO COM TELA TAPUME FABRICADA EM POLIETILENO COR LARANJA FIXADO EM SUPORTE A CADA 2M, EXCLUSIVE SUPORTE	M	844,00	R$ 7,50	R$ 6.330,00	1,0%	64,5%	A
29	CPU24-COMPOSIÇÃO	CONCRETO FCK 30 MPA USINADO - FORNECIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO/LANÇAMENTO E ADENSAMENTO	M3	5,85	R$ 1.056,83	R$ 6.182,46	1,0%	65,5%	A
30	101572-SINAP-S	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M. AF_08/2020	M2	230,40	R$ 26,23	R$ 6.043,39	1,0%	66,5%	A
31	92451-SINAP-S	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO COM GARFO DE MADEIRA, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	M2	25,10	R$ 235,58	R$ 5.913,06	0,9%	67,4%	A

PLANILHA DE PARETO COM CURVA ABC DOS ITENS DO ORÇAMENTO NÃO DESONERADO

VALOR TOTAL DO ORÇAMENTO DAS OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	R$	697.466,43
VALORES DE ITENS DE ADMINISTRAÇÃO, CANTEIRO DE OBRAS E SERVIÇOS PRELIMINARES RETIRADOS DA CURVA PARA ANÁLISE DO PARETO	R$	67.219,11
VALOR PARA ANÁLISE DA CURVA DE PARETO	**R$**	**630.247,32**



CLASSE	CORTE	PROPORÇÃO DE ITENS	PROPORÇÃO DE VALORES
A	80,00%	19,76%	79,95%
B	95,00%	20,95%	14,94%
C	100,00%	59,29%	5,12%

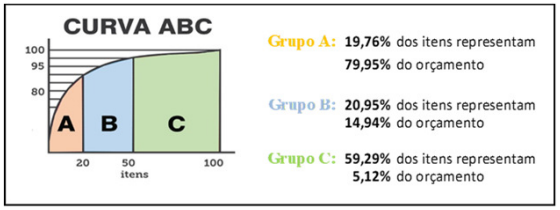
Valores com BDI

VALOR TOTAL DA ANÁLISE	**R$ 630.247,32**	**100,0%**	**OK**

Ordem	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Valor Total	Participação	Acumulado	Classe
32	CPU5-COMPOSIÇÃO	INSTALACAO DE CONJUNTO MOTOBOMBA COM POTENCIA MENOR OU IGUAL A 5CV	UND	4,00	R$ 1.410,88	R$ 5.643,52	0,9%	68,3%	A
33	101585-SINAP-S	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO CONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M. AF_08/2020	M2	49,92	R$ 110,35	R$ 5.508,67	0,9%	69,2%	A
34	CPU16-COMPOSIÇÃO	SINALIZAÇÃO COM PLACA DE ADVERTÊNCIA DE 1,00 X 0,60 EM CAVALETES DE METALON 20X 20MM	UND	12,00	R$ 434,12	R$ 5.209,44	0,8%	70,0%	A
35	65002504-COPASA-I	BANHEIRO QUIMICO - CABINE EM FIBRA DE VIDRO, TETO TRANSLUCIDO BRANCO, CAPACIDADE MAXIMA OPERACIONAL 180 LITROS, PORTA PAPEL HIGIENICO, PLACA DE IDENTIFICAÇÃO	MÊS	4,00	R$ 1.301,42	R$ 5.205,68	0,8%	70,8%	A
36	97636-SINAP-S	DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M2	209,80	R$ 23,46	R$ 4.921,97	0,8%	71,6%	A
37	COT_FoFo_14-COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=0,55m) PN10 DN80MM	UN	4,00	R$ 1.195,02	R$ 4.780,08	0,8%	72,4%	A
38	CPU27-COMPOSIÇÃO	JANELA DE AÇO TIPO BASCULANTE COM VIDROS, BATENTE, FERRAGENS E PINTURA ANTICORROSIVA. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	M2	2,50	R$ 1.797,21	R$ 4.493,03	0,7%	73,1%	A
39	CPU34-COMPOSIÇÃO	ENROCAMENTO MANUAL COM PEDRA DE MÃO E ARRUMACAO DO MATERIAL	M3	11,52	R$ 384,17	R$ 4.425,64	0,7%	73,8%	A
40	104108-SINAP-S	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO EMBUTIDA EM ALVENARIA DE VEDAÇÃO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	237,00	R$ 16,74	R$ 3.967,38	0,6%	74,4%	A
41	COT_BOTA_01-COTAÇÕES	ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)	UN	191,27	R$ 19,90	R$ 3.806,31	0,6%	75,0%	A
42	CPU9-COMPOSIÇÃO	EXECUÇÃO DE DRENO COM BRITA NUM. 1 E 0	M3	16,82	R$ 220,89	R$ 3.714,86	0,6%	75,6%	A
43	COT_FoFo_15-COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=0,75m) PN10 DN80MM	UN	3,00	R$ 1.227,72	R$ 3.683,16	0,6%	76,2%	A
44	90099-SINAP-S	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	184,32	R$ 19,68	R$ 3.627,42	0,6%	76,8%	A
45	98557-SINAP-S	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	M2	63,75	R$ 55,55	R$ 3.541,09	0,6%	77,3%	A
46	99059-SINAP-S	LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_10/2018	M	41,37	R$ 84,29	R$ 3.487,08	0,6%	77,9%	A
47	94213-SINAP-S	TELHAMENTO COM TELHA DE AÇO/ALUMÍNIO E = 0,5 MM, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019	M2	41,00	R$ 83,20	R$ 3.411,20	0,5%	78,4%	A
48	CPU31-COMPOSIÇÃO	ASSENTAMENTO DE PECAS, CONEXOES, APARELHOS E ACESSORIOS DE FERRO FUNDIDO DUCTIL, JUNTA ELASTICA, MECANICA OU FLANGEADA, COM DIAMETROS DE 50 A 300 MM	KG	1.360,41	R$ 2,50	R$ 3.401,03	0,5%	79,0%	A
49	99861-SINAP-S	GRADIL EM FERRO FIXADO EM VÃOS DE JANELAS, FORMADO POR BARRAS CHATAS DE 25X4,8 MM. AF_04/2019	M2	4,06	R$ 754,55	R$ 3.063,47	0,5%	79,5%	A
50	92769-SINAP-S	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	182,00	R$ 16,64	R$ 3.028,48	0,5%	79,9%	A
51	CPU36-COMPOSIÇÃO	LOCACAO DE REDE E ELABORACAO DE NOTA DE SERVICO, INCLUSIVE LEVANTAMENTO DE COTAS DE PROJETO E DE CAMPO	M	372,00	R$ 8,02	R$ 2.983,44	0,5%	80,4%	B
52	CPU43-COMPOSIÇÃO	FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE POÇO SECO COM UTILIZAÇÃO DE TUBO DE CONCRETO DN 600MM, INCLUSIVE TAMPÃO FOFO DN600MM, CLASSE D400, CARGA DE 40T	UND	2,00	R$ 1.407,17	R$ 2.814,34	0,4%	80,9%	B
53	COT_FoFo_11-COTAÇÕES	JUNTA GIBAULT PN10 DN80MM	UN	10,00	R$ 279,51	R$ 2.795,10	0,4%	81,3%	B
54	100721-SINAP-S	PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE FUNDO (TIPO ZARCÃO) PULVERIZADA SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (POR DEMÃO). AF_01/2020_PE	M2	88,40	R$ 31,58	R$ 2.791,67	0,4%	81,8%	B
55	COT_FoFo_09-COTAÇÕES	VENTOSA TRÍPLICE FUNÇÃO PN10 DN50MM	UN	2,00	R$ 1.378,14	R$ 2.756,28	0,4%	82,2%	B
56	COT_FoFo_19-COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=4,00m) PN10 DN80MM	UN	1,00	R$ 2.667,61	R$ 2.667,61	0,4%	82,6%	B
57	98458-SINAP-S	TAPUME COM COMPENSADO DE MADEIRA. AF_05/2018	M2	11,00	R$ 235,64	R$ 2.592,04	0,4%	83,0%	B
58	92580-SINAP-S	TRAMA DE AÇO COMPOSTA POR TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO, METÁLICA, PLÁSTICA OU TERMOACÚSTICA, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M2	41,00	R$ 61,57	R$ 2.524,37	0,4%	83,4%	B
59	COT_FoFo_16-COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=0,88m) PN10 DN80MM	UN	2,00	R$ 1.248,97	R$ 2.497,94	0,4%	83,8%	B
60	CPU3-COMPOSIÇÃO	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS - DN 80MM	UND	18,00	R$ 133,38	R$ 2.400,84	0,4%	84,2%	B
61	COT_FoFo_21-COTAÇÕES	TAMPÃO DE FoFo 600mm MOD. REXEL-TDA600 DN600MM	UN	3,00	R$ 789,88	R$ 2.369,64	0,4%	84,6%	B
62	CPU30-COMPOSIÇÃO	PASSARELA, EM MADEIRA, PARA COBERTA DE VALAS PARA PASSAGEM DE PEDESTRES.	M2	12,29	R$ 191,27	R$ 2.350,33	0,4%	85,0%	B
63	98680-SINAP-S	PISO CIMENTADO, TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA), ACABAMENTO LISO, ESPESSURA 3,0 CM, PREPARO MECÂNICO DA ARGAMASSA. AF_09/2020	M2	40,14	R$ 57,61	R$ 2.312,47	0,4%	85,3%	B
64	COT_FoFo_02-COTAÇÕES	CURVA 45º COM FLANGES PN10 DN80MM	UN	8,00	R$ 288,93	R$ 2.311,44	0,4%	85,7%	B
65	87905-SINAP-S	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_10/2022	M2	230,81	R$ 9,73	R$ 2.245,80	0,4%	86,0%	B
66	COT_FoFo_17-COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=2,80m) PN10 DN80MM	UN	1,00	R$ 2.170,10	R$ 2.170,10	0,3%	86,4%	B
67	COT_AUT_TEL_16-COTAÇÕES	FUSÍVEL ULTRARRÁPIDO (AR) 35A, TAM. 00, TIPO NH - CONTATO FACA, 100KA/690VCA. FORNECIDO EM MÚLTIPLOS DE 3 PÇS.	UN	18,00	R$ 115,50	R$ 2.079,00	0,3%	86,7%	B
68	CPU22-COMPOSIÇÃO	LIMPEZA MANUAL DE RUA INCLUSIVE VARRIÇÃO	M2	2.027,39	R$ 0,98	R$ 1.986,84	0,3%	87,0%	B

PLANILHA DE PARETO COM CURVA ABC DOS ITENS DO ORÇAMENTO NÃO DESONERADO

VALOR TOTAL DO ORÇAMENTO DAS OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	R$	697.466,43
VALORES DE ITENS DE ADMINISTRAÇÃO, CANTEIRO DE OBRAS E SERVIÇOS PRELIMINARES RETIRADOS DA CURVA PARA ANÁLISE DO PARETO	R$	67.219,11
VALOR PARA ANÁLISE DA CURVA DE PARETO	**R$**	**630.247,32**



CLASSE	CORTE	PROPORÇÃO DE ITENS	PROPORÇÃO DE VALORES
A	80,00%	19,76%	79,95%
B	95,00%	20,95%	14,94%
C	100,00%	59,29%	5,12%

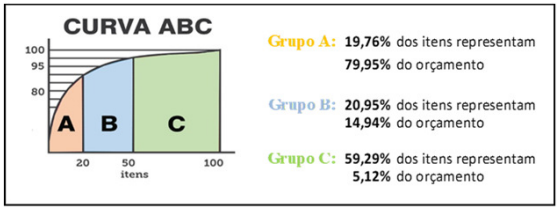
Valores com BDI

VALOR TOTAL DA ANÁLISE	**R$ 630.247,32**	**100,0%**	**OK**

Ordem	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Valor Total	Participação	Acumulado	Classe
69	COT_FoFo_20-COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=2,45m) PN10 DN80MM	UN	1,00	R$ 1.961,63	R$ 1.961,63	0,3%	87,3%	B
70	CPU29-COMPOSIÇÃO	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO DE 1,50 X 2,50M	M2	3,75	R$ 521,09	R$ 1.954,09	0,3%	87,7%	B
71	COT_FoFo_18-COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=2,15m) PN10 DN80MM	UN	1,00	R$ 1.912,59	R$ 1.912,59	0,3%	88,0%	B
72	CPU42-COMPOSIÇÃO	LIMPEZA E LAVAGEM DE RUAS COM UTILIZAÇÃO DE CAMINHÃO PIPA, INCLUSIVE FORNECIMENTO DE ÁGUA	UND	4,00	R$ 474,75	R$ 1.899,00	0,3%	88,3%	B
73	89478-SINAP-S	ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X29 CM (ESPESSURA 14 CM), FBK = 4,5 MPA, UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO. AF_10/2022	M2	12,52	R$ 150,30	R$ 1.881,91	0,3%	88,6%	B
74	COT_ELE_69-COTAÇÕES	BARR. TRIF., - DIN CAP. 34 DISJ. UNIP. - IN PENTE 100A	UN	2,00	R$ 931,03	R$ 1.862,06	0,3%	88,9%	B
75	100701-SINAP-S	PORTA DE FERRO, DE ABRIR, TIPO GRADE COM CHAPA, COM GUARNIÇÕES. AF_12/2019	M2	2,10	R$ 871,74	R$ 1.830,65	0,3%	89,1%	B
76	COT_FoFo_12-COTAÇÕES	EXTREMIDADE BOLSA FLANGE PN10 DN80MM	UN	7,00	R$ 255,99	R$ 1.791,93	0,3%	89,4%	B
77	94227-SINAP-S	CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, DESENVOLVIMENTO DE 33 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M	19,30	R$ 91,81	R$ 1.771,93	0,3%	89,7%	B
78	96527-SINAP-S	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA PARA VIGA BALDRAME (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_06/2017	M3	11,04	R$ 151,51	R$ 1.672,67	0,3%	90,0%	B
79	COT_FoFo_03-COTAÇÕES	TÊ COM FLANGES PN10 DN80MM	UN	4,00	R$ 411,01	R$ 1.644,04	0,3%	90,2%	B
80	COT_TAMP_01-COTAÇÕES	TAMPÃO T-9 CIRCULAR COM MANOBRA ARTICULADA PARA MANOBRA DE REGISTRO	UN	6,00	R$ 265,52	R$ 1.593,12	0,3%	90,5%	B
81	102355-SINAP-S	DESMONTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA (BLOCOS DE ROCHAS OU MATACOS), EM VALA, COM MARTELETE PNEUMÁTICO MANUAL EXCLUSIVE RETIRADA, CARGA E TRANSPORTE. AF_03/2021	M3	7,26	R$ 217,66	R$ 1.579,69	0,3%	90,7%	B
82	101124-SINAP-S	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1A CATEGORIA PARA EMPRÉSTIMO	M3	88,80	R$ 17,75	R$ 1.576,20	0,3%	91,0%	B
83	COT_AÇO_05-COTAÇÕES	FLANGE COM SEXTAVADO 2" AÇO	UN	4,00	R$ 385,51	R$ 1.542,04	0,2%	91,2%	B
84	COT_ELE_51-COTAÇÕES	LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPACTA TIPO ARANDELA REFLETOR ALUMÍNIO, COM DIFUSOR 2X23W 127V - COMPLETA	UN	13,00	R$ 112,86	R$ 1.467,18	0,2%	91,5%	B
85	100327-SINAP-S	RUFO EXTERNO/INTERNO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 26, CORTE DE 33 CM, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019	M	17,61	R$ 82,57	R$ 1.454,06	0,2%	91,7%	B
86	COT_SPDA_03-COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - CABO DE COBRE NU # 35 MM²	M	30,00	R$ 48,04	R$ 1.441,20	0,2%	91,9%	B
87	92759-SINAP-S	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	79,02	R$ 18,20	R$ 1.438,16	0,2%	92,2%	B
88	101616-SINAP-S	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020	M2	192,00	R$ 7,48	R$ 1.436,16	0,2%	92,4%	B
89	COT_FoFo_08-COTAÇÕES	REGISTRO EURO PN10 23 DN50MM	UN	2,00	R$ 646,56	R$ 1.293,12	0,2%	92,6%	B
90	102298-SINAP-S	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO MOLE, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	57,60	R$ 21,84	R$ 1.257,98	0,2%	92,8%	B
91	101623-SINAP-S	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE BRITA, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_08/2020	M3	3,84	R$ 320,25	R$ 1.229,76	0,2%	93,0%	B
92	CPU35A-COMPOSIÇÃO	CADASTRO FINAL DE OBRAS CIVIS	A1	1,00	R$ 1.142,10	R$ 1.142,10	0,2%	93,2%	B
93	COT_ELE_73-COTAÇÕES	CAIXA METÁLICA DE 60X80X40 (LXAXP)	UN	1,00	R$ 1.106,60	R$ 1.106,60	0,2%	93,3%	B
94	102299-SINAP-S	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO MOLE, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	55,20	R$ 18,57	R$ 1.024,99	0,2%	93,5%	B
95	88415-SINAP-S	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS. AF_06/2014	M2	230,81	R$ 4,43	R$ 1.022,50	0,2%	93,7%	B
96	CPU38-COMPOSIÇÃO	PINTURA ACRILICA EM PISO CIMENTADO DUAS DEMAOS	M2	46,25	R$ 21,91	R$ 1.013,34	0,2%	93,8%	B
97	65000195-COPASA-I	CACAMBA PARA DEPOSITO DE ENTULHO, INCLUSIVE TRANSPORTE ATE O BOTA FORA	M3	12,76	R$ 78,80	R$ 1.005,70	0,2%	94,0%	B
98	COT_FoFo_23-COTAÇÕES	PARAFUSO C/ PORCA PN 10 DN=20MM X L=130MM	UN	30,00	R$ 32,66	R$ 979,80	0,2%	94,1%	B
99	101622-SINAP-S	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_08/2020	M3	3,84	R$ 254,71	R$ 978,09	0,2%	94,3%	B
100	COT_FoFo_25-COTAÇÕES	ARRUELA DE BORRACHA PARA FLANGE -ABF-PN 10 - DN80MM	UN	70,00	R$ 13,63	R$ 954,10	0,2%	94,4%	B
101	COT_FoFo_05-COTAÇÕES	JUNÇÃO 45 COM FLANGES PN10 DN80MM	UN	2,00	R$ 469,82	R$ 939,64	0,1%	94,6%	B
102	COT_ELE_70-COTAÇÕES	CHAVE COMUTADORA SOB CARGA - IN 63A	UN	1,00	R$ 938,65	R$ 938,65	0,1%	94,7%	B
103	CPU21-COMPOSIÇÃO	ESCADA TIPO MARINHEIRO EM AÇO CA-50 COM BARRA DN16,00MM, INCLUSO PINTURA COM FUNDO ANTICORROSIVO TIPO ZARÇÃO (FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO)	M	8,00	R$ 111,18	R$ 889,44	0,1%	94,9%	B
104	36376-SINAP-I	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 15, DN 75 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	M	18,00	R$ 48,94	R$ 880,92	0,1%	95,0%	C
105	COT_ELE_43-COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTO 175 V - 8 KA	UN	8,00	R$ 109,62	R$ 876,96	0,1%	95,2%	C
106	92763-SINAP-S	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	69,00	R$ 12,33	R$ 850,77	0,1%	95,3%	C

PLANILHA DE PARETO COM CURVA ABC DOS ITENS DO ORÇAMENTO NÃO DESONERADO

VALOR TOTAL DO ORÇAMENTO DAS OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	R$	697.466,43
VALORES DE ITENS DE ADMINISTRAÇÃO, CANTEIRO DE OBRAS E SERVIÇOS PRELIMINARES RETIRADOS DA CURVA PARA ANÁLISE DO PARETO	R$	67.219,11
VALOR PARA ANÁLISE DA CURVA DE PARETO	**R$**	**630.247,32**



CLASSE	CORTE	PROPORÇÃO DE ITENS	PROPORÇÃO DE VALORES
A	80,00%	19,76%	79,95%
B	95,00%	20,95%	14,94%
C	100,00%	59,29%	5,12%

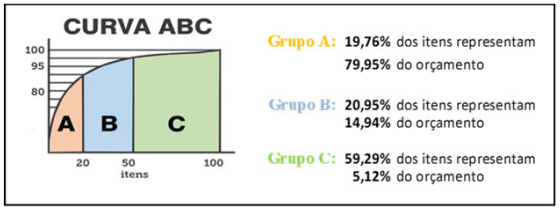
Valores com BDI

VALOR TOTAL DA ANÁLISE	R$ 630.247,32	100,0%	OK

Ordem	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Valor Total	Participação	Acumulado	Classe
107	COT_FoFo_04-COTAÇÕES	TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES PN10 DN80x50MM	UN	2,00	R$ 422,29	R$ 844,58	0,1%	95,4%	C
108	CPU8-COMPOSIÇÃO	EXECUÇÃO DE DRENO FRANÇES COM BRITA NUM 2 E TUBO DE PVC CORRUGADO FLEXIVEL PERFURADO - DN 100	M3	3,82	R$ 209,41	R$ 800,41	0,1%	95,6%	C
109	93382-SINAP-S	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	M3	20,90	R$ 38,29	R$ 800,40	0,1%	95,7%	C
110	94964-SINAP-S	CONCRETO FCK = 20MPA, TRAÇO 1:2,7:3 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_05/2021	M3	1,30	R$ 598,35	R$ 778,89	0,1%	95,8%	C
111	COT_ELE_30-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 16 MM² - PRETO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0,6/1KV	M	24,00	R$ 31,87	R$ 764,88	0,1%	95,9%	C
112	CPU18-COMPOSIÇÃO	ESGOTAMENTO DE ÁGUA COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE	H	30,72	R$ 24,85	R$ 763,39	0,1%	96,1%	C
113	COT_ELE_55-COTAÇÕES	POSTE 4,5M PA2	UN	1,00	R$ 689,24	R$ 689,24	0,1%	96,2%	C
114	CPU26-COMPOSIÇÃO	MONTAGEM DE CONEXÕES DE AÇO CARBONO, DIÂMETRO ATÉ 3"	UND	24,00	R$ 28,46	R$ 683,04	0,1%	96,3%	C
115	13244-SINAP-I	CONE DE SINALIZACAO EM PVC RIGIDO COM FAIXA REFLETIVA, H = 70 / 76 CM	UN	10,00	R$ 68,04	R$ 680,40	0,1%	96,4%	C
116	COT_ELE_66-COTAÇÕES	CABO COBRE NÚ 16MM TERRA	M	21,00	R$ 32,25	R$ 677,25	0,1%	96,5%	C
117	94273-SINAP-S	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	M	7,50	R$ 88,44	R$ 663,30	0,1%	96,6%	C
118	CPU37-COMPOSIÇÃO	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA	M3	191,27	R$ 3,42	R$ 654,15	0,1%	96,7%	C
119	CPU4-COMPOSIÇÃO	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA MANUAL DE MATERIAL (TERRA, AREIA, ENTULHO) DISTÂNCIA ATE 30 M	M3	12,76	R$ 49,16	R$ 627,41	0,1%	96,8%	C
120	COT_AÇO_03-COTAÇÕES	REDUÇÃO EXCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES 3"x1"	UN	2,00	R$ 309,37	R$ 618,74	0,1%	96,9%	C
121	97628-SINAP-S	DEMOLIÇÃO DE LAJES, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M3	1,80	R$ 320,32	R$ 576,58	0,1%	97,0%	C
122	100757-SINAP-S	PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE ACABAMENTO (ESMALTE SINTÉTICO ACETINADO) PULVERIZADA SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (02 DEMÃOS). AF_01/2020_PE	M2	9,20	R$ 62,26	R$ 572,79	0,1%	97,1%	C
123	COT_AÇO_02-COTAÇÕES	REDUÇÃO CONCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES 3"x1"	UN	2,00	R$ 272,09	R$ 544,18	0,1%	97,2%	C
124	94990-SINAP-S	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_08/2022	M3	0,56	R$ 949,52	R$ 534,11	0,1%	97,2%	C
125	96544-SINAP-S	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	KG	25,00	R$ 20,69	R$ 517,25	0,1%	97,3%	C
126	CPU10-COMPOSIÇÃO	PASSADIÇO EM CHAPA DE ACO CARBONO 3/8 (COLOCÃO/ USO/ REMOÇÃO) P/ PASSAGEM DE VEICULO SOBRE VALA MEDIDA POR AREA CHAPA EM CADA APLICACAO	M2	7,68	R$ 64,28	R$ 493,67	0,1%	97,4%	C
127	COT_AUT_TEL_07-COTAÇÕES	FONTE DE ALIMENTAÇÃO CHAVEADA,TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO 100- 240 V CA, TENSÃO DE SAÍDA 24 V CC, POTÊNCIA DE SAÍDA 120W, CORRENTE NOMINAL DE SAÍDA 5 A.	UN	1,00	R$ 490,48	R$ 490,48	0,1%	97,5%	C
128	43-SINAP-I	ADAPTADOR, PVC PBA, PONTA/ROSCA, JE, DN 75 / DE 85 MM	UN	7,00	R$ 69,89	R$ 489,23	0,1%	97,6%	C
129	COT_FoFo_01-COTAÇÕES	CURVA 90º COM FLANGES PN10 DN80MM	UN	2,00	R$ 240,80	R$ 481,60	0,1%	97,6%	C
130	103670-SINAP-S	LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022	M3	1,30	R$ 350,41	R$ 456,14	0,1%	97,7%	C
131	COT_SPDA_02-COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - BARRA CONDUTORA EM AÇO GALVANIZADA A FOGO Ø 3/8" X 3,40 M	UN	7,00	R$ 62,62	R$ 438,34	0,1%	97,8%	C
132	COT_SPDA_01-COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE EQUALIZAÇÃO - CAIXA DE LIGAÇÃO EQUIPOTENCIAL 200MMX200MM EM AÇO COM BARRAMENTO ESPESSURA 6MM, E 8 TERMINAIS PARA CABO DE COBRE # 16 MM² E 1 TERMINAL PARA CABO DE COBRE # 50 MM²	UN	1,00	R$ 422,96	R$ 422,96	0,1%	97,8%	C
133	COT_AUT_TEL_15-COTAÇÕES	SECCIONADORA FUSÍVEL 160A, PARA FUSÍVEL NH00 COM CONTATO AUXILIAR 1NAF. PERMITE VERIFICAR A CONDIÇÃO DOS FUSÍVEIS SEM A ABERTURA DA TAMPA E A UTILIZAÇÃO DE LACRES DE SEGURANÇA.	UN	2,00	R$ 206,75	R$ 413,50	0,1%	97,9%	C
134	100977-SINAP-S	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	47,00	R$ 8,74	R$ 410,74	0,1%	98,0%	C
135	95241-SINAP-S	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_07/2016	M2	10,44	R$ 38,57	R$ 402,52	0,1%	98,0%	C
136	92764-SINAP-S	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	33,00	R$ 11,95	R$ 394,35	0,1%	98,1%	C
137	COT_ELE_07-COTAÇÕES	CAIXA DE PASSAGEM ALUMÍNIO SILÍCIO 300X300X60 MM COM 1 FURO Ø1" NO COMP. E 1 FURO Ø1" LARG.	UN	2,00	R$ 187,54	R$ 375,08	0,1%	98,2%	C
138	COT_SPDA_04-COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - CONECTOR PARA CONEXÃO CABO # 16 MM² A # 35MM² E VERGALHÃO ATÉ Ø 3/8"	UN	7,00	R$ 50,74	R$ 355,18	0,1%	98,2%	C
139	97623-SINAP-S	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO, DE FORMA MANUAL, COM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M3	1,58	R$ 198,55	R$ 313,91	0,0%	98,3%	C
140	90102-SINAP-S	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARGURA DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	20,76	R$ 15,01	R$ 311,65	0,0%	98,3%	C
141	COT_ELE_33-COTAÇÕES	TOMADA DE SOBREPOR TOMADA BLINDADA 3P+T - 63A	UN	1,00	R$ 299,80	R$ 299,80	0,0%	98,4%	C
142	1825-SINAP-I	CURVA PVC PBA, JE, PB, 22 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	3,00	R$ 96,25	R$ 288,75	0,0%	98,4%	C

PLANILHA DE PARETO COM CURVA ABC DOS ITENS DO ORÇAMENTO NÃO DESONERADO

VALOR TOTAL DO ORÇAMENTO DAS OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	R$	697.466,43
VALORES DE ITENS DE ADMINISTRAÇÃO, CANTEIRO DE OBRAS E SERVIÇOS PRELIMINARES RETIRADOS DA CURVA PARA ANÁLISE DO PARETO	R$	67.219,11
VALOR PARA ANÁLISE DA CURVA DE PARETO	**R$**	**630.247,32**



CLASSE	CORTE	PROPORÇÃO DE ITENS	PROPORÇÃO DE VALORES
A	80,00%	19,76%	79,95%
B	95,00%	20,95%	14,94%
C	100,00%	59,29%	5,12%

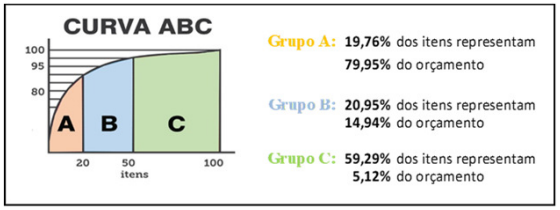
Valores com BDI

VALOR TOTAL DA ANÁLISE	**R$ 630.247,32**	**100,0%**	**OK**

Ordem	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Valor Total	Participação	Acumulado	Classe
143	7088-SINAP-I	TE, PVC PBA, BBB, 90 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	4,00	R$ 71,85	R$ 287,40	0,0%	98,5%	C
144	COT_ELE_71-COTAÇÕES	TOMADA INDUSTRIAL EMBUTIR (FIXAR QUADRO) 3P+T 63A	UN	1,00	R$ 285,54	R$ 285,54	0,0%	98,5%	C
145	CPU15-COMPOSIÇÃO	CADASTRO DE ADUTORA / LINHA DE RECALQUE	KM	0,38	R$ 723,68	R$ 277,89	0,0%	98,5%	C
146	CPU32-COMPOSIÇÃO	ASSENTAMENTO DE TAMPAO DE FERRO FUNDIDO DN 600 MM	UND	2,00	R$ 136,01	R$ 272,02	0,0%	98,6%	C
147	COT_ELE_72-COTAÇÕES	CABO COBRE 16MM 750V	M	10,00	R$ 26,53	R$ 265,30	0,0%	98,6%	C
148	COT_ELE_29-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 16 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0,6/1KV	M	8,00	R$ 31,87	R$ 254,96	0,0%	98,7%	C
149	CPU25-COMPOSIÇÃO	ASSENTAMENTO DE CONEXÕES DE PVC/PBA COM DIÂMETROS DE 50 A 75MM	UND	29,00	R$ 8,23	R$ 238,67	0,0%	98,7%	C
150	COT_ELE_68-COTAÇÕES	CM-2 MEDIÇÃO DIRETA DE 13,1KW A 47KVA	UN	1,00	R$ 232,76	R$ 232,76	0,0%	98,7%	C
151	COT_ELE_48-COTAÇÕES	ELETRODUTO, VARA 3,0M 3/4"	UN	20,00	R$ 11,63	R$ 232,60	0,0%	98,8%	C
152	CPU23-COMPOSIÇÃO	LAVAGEM DE RUA COM JATO DE ÁGUA EM CAMINHÃO PIPA	M2	107,39	R$ 2,10	R$ 225,52	0,0%	98,8%	C
153	COT_ELE_63-COTAÇÕES	HASTE ATERRAMENTO 2,5M	UN	2,00	R$ 112,55	R$ 225,10	0,0%	98,9%	C
154	25023379-COPASA-I	REGISTRO COM ROSCA DE AÇO DN 1/2"	PÇ	3,00	R$ 74,14	R$ 222,42	0,0%	98,9%	C
155	93191-SINAP-S	VERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA JANELAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	3,50	R$ 61,97	R$ 216,90	0,0%	98,9%	C
156	93192-SINAP-S	VERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA PORTAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	2,90	R$ 66,97	R$ 194,21	0,0%	99,0%	C
157	COT_ELE_39-COTAÇÕES	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 16 A - 10 KA	UN	2,00	R$ 91,19	R$ 182,38	0,0%	99,0%	C
158	97113-SINAP-S	APLICAÇÃO DE LONA PLÁSTICA PARA EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO. AF_04/2022	M2	54,11	R$ 3,32	R$ 179,65	0,0%	99,0%	C
159	3912-SINAP-I	LUVA DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2"	UN	4,00	R$ 42,79	R$ 171,16	0,0%	99,0%	C
160	93199-SINAP-S	CONTRAVERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA VÃOS DE MAIS DE 1,5 M DE COMPRIMENTO. AF_03/2016	M	3,50	R$ 48,80	R$ 170,80	0,0%	99,1%	C
161	COT_AUT_TEL_14-COTAÇÕES	MINICONTATOR AUXILIAR (AZUL) 10A EM AC14 E AC15/230V 3NA+1NF BOBINA 24VCC.	UN	2,00	R$ 84,63	R$ 169,26	0,0%	99,1%	C
162	CPU2-COMPOSIÇÃO	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS - DN 50MM	UND	2,00	R$ 84,22	R$ 168,44	0,0%	99,1%	C
163	COT_ELE_59-COTAÇÕES	ELETRODUTO 32MM PVC	M	10,00	R$ 16,48	R$ 164,80	0,0%	99,1%	C
164	25001364-COPASA-I	NIPLE DUPLO 2" EM AÇO	PÇ	4,00	R$ 41,05	R$ 164,20	0,0%	99,2%	C
165	11321-SINAP-I	REDUCAO PVC PBA, JE, PB, DN 80X 50 / PN10 MM, PARA REDE DE AGUA	UN	4,00	R$ 38,67	R$ 154,68	0,0%	99,2%	C
166	COT_ELE_17-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	70,00	R$ 2,18	R$ 152,60	0,0%	99,2%	C
167	COT_ELE_17-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	70,00	R$ 2,18	R$ 152,60	0,0%	99,2%	C
168	COT_FoFo_06-COTAÇÕES	FLANGE CEGO PN10 DN80MM	UN	1,00	R$ 148,46	R$ 148,46	0,0%	99,3%	C
169	1845-SINAP-I	CURVA PVC PBA, JE, PB, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	3,00	R$ 48,87	R$ 146,61	0,0%	99,3%	C
170	COT_ELE_22-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - 4570/750V	M	40,00	R$ 3,41	R$ 136,40	0,0%	99,3%	C
171	COT_ELE_22-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - 4570/750V	M	40,00	R$ 3,41	R$ 136,40	0,0%	99,3%	C
172	COT_ELE_22-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - 4570/750V	M	40,00	R$ 3,41	R$ 136,40	0,0%	99,4%	C
173	COT_ELE_46-COTAÇÕES	BRAÇADEIRA PVC ENCAIXE 3/4"	UN	58,00	R$ 2,35	R$ 136,30	0,0%	99,4%	C
174	CPU35-COMPOSIÇÃO	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA ELEVATÓRIA, EM AÇO ESMALTADA, 45CM X 20CM	UN	1,00	R$ 123,15	R$ 123,15	0,0%	99,4%	C
175	COT_AUT_TEL_04-COTAÇÕES	MINIDISJUNTOR BIPOLAR 10A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	2,00	R$ 60,57	R$ 121,14	0,0%	99,4%	C
176	COT_ELE_25-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 6 MM² - BRANCO ISOL.PVC - 4570/750V	M	10,00	R$ 11,77	R$ 117,70	0,0%	99,4%	C
177	COT_ELE_25-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 6 MM² - BRANCO ISOL.PVC - 4570/750V	M	10,00	R$ 11,77	R$ 117,70	0,0%	99,5%	C
178	COT_ELE_25-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 6 MM² - BRANCO ISOL.PVC - 4570/750V	M	10,00	R$ 11,77	R$ 117,70	0,0%	99,5%	C
179	COT_ELE_25-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 6 MM² - BRANCO ISOL.PVC - 4570/750V	M	10,00	R$ 11,77	R$ 117,70	0,0%	99,5%	C
180	COT_ELE_52-COTAÇÕES	DISJUNTOR 63A TERMOMAGNÉTICO DIN	UN	1,00	R$ 117,41	R$ 117,41	0,0%	99,5%	C
181	COT_SPDA_11-COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - CONECTOR ATERRINSERT ROSCA FÊMEA M12 COM REDUTOR PRISIONEIRO E PARAFUSO INOX	UN	14,00	R$ 8,32	R$ 116,48	0,0%	99,5%	C
182	1824-SINAP-I	CURVA PVC PBA, JE, PB, 90 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	1,00	R$ 115,40	R$ 115,40	0,0%	99,6%	C
183	COT_ELE_40-COTAÇÕES	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 32 A - 10 KA	UN	1,00	R$ 112,08	R$ 112,08	0,0%	99,6%	C
184	COT_ELE_40-COTAÇÕES	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 32 A - 10 KA	UN	1,00	R$ 112,08	R$ 112,08	0,0%	99,6%	C
185	COT_SPDA_06-COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - CLIPS ZINCADO PARA EMENDA DE BARRA DE AÇO Ø 3/8" ESTAIAMENTO (RE-BAR)	UN	21,00	R$ 4,94	R$ 103,74	0,0%	99,6%	C
186	7048-SINAP-I	TE, PVC PBA, BBB, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	3,00	R$ 32,85	R$ 98,55	0,0%	99,6%	C

PLANILHA DE PARETO COM CURVA ABC DOS ITENS DO ORÇAMENTO NÃO DESONERADO

VALOR TOTAL DO ORÇAMENTO DAS OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	R$	697.466,43
VALORES DE ITENS DE ADMINISTRAÇÃO, CANTEIRO DE OBRAS E SERVIÇOS PRELIMINARES RETIRADOS DA CURVA PARA ANÁLISE DO PARETO	R$	67.219,11
VALOR PARA ANÁLISE DA CURVA DE PARETO	**R$**	**630.247,32**



CLASSE	CORTE	PROPORÇÃO DE ITENS	PROPORÇÃO DE VALORES
A	80,00%	19,76%	79,95%
B	95,00%	20,95%	14,94%
C	100,00%	59,29%	5,12%

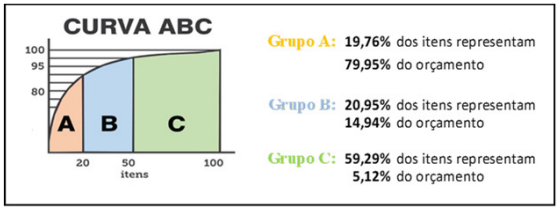
Valores com BDI

VALOR TOTAL DA ANÁLISE	**R$ 630.247,32**	**100,0%**	**OK**

Ordem	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Valor Total	Participação	Acumulado	Classe
187	COT_ELE_44-COTAÇÕES	ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL LEVE 3/4"	M	50,00	R$ 1,90	R$ 95,00	0,0%	99,6%	C
188	COT_ELE_31-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0,6/1KV	M	8,00	R$ 11,77	R$ 94,16	0,0%	99,6%	C
189	25001363-COPASA-I	NIPLE DUPLO BSP DE AÇO DN 1/2"	PÇ	6,00	R$ 15,49	R$ 92,94	0,0%	99,7%	C
190	COT_ELE_20-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	40,00	R$ 2,18	R$ 87,20	0,0%	99,7%	C
191	COT_ELE_67-COTAÇÕES	CABO COBRE NÚ 10MM TERRA	M	7,00	R$ 11,77	R$ 82,39	0,0%	99,7%	C
192	COT_ELE_47-COTAÇÕES	ELETRODUTO, VARA 3,0M 1.1/2"	UN	3,00	R$ 26,54	R$ 79,62	0,0%	99,7%	C
193	20327-SINAP-I	REDUCAO PVC PBA, JE, PB, DN 75 X 50 / DE 85 X 60 MM, PARA REDE DE AGUA	UN	3,00	R$ 25,24	R$ 75,72	0,0%	99,7%	C
194	COT_SPDA_12-COTAÇÕES	SOLDA EXTÉRMICA - CDH-35.35-2	VB	2,00	R$ 36,89	R$ 73,78	0,0%	99,7%	C
195	COT_ELE_06-COTAÇÕES	CAIXA PVC OCTOGONAL 3X3"	UN	13,00	R$ 5,60	R$ 72,80	0,0%	99,7%	C
196	COT_ELE_50-COTAÇÕES	BLOCO AUTÔNOMO PLUGÁVEL - ACLARAMENTO AUTONOMIA 1H - 100LM	UN	2,00	R$ 35,95	R$ 71,90	0,0%	99,7%	C
197	COT_AUT_TEL_09-COTAÇÕES	COMUTADOR KNOB CURTO COM 3 POSIÇÕES FIXAS (45°). CONTATOS 2NA. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UN	1,00	R$ 66,93	R$ 66,93	0,0%	99,8%	C
198	COT_ELE_36-COTAÇÕES	TOMADA 2P+T PADRÃO BRASILEIRO 10A - 250V NÃO MODULAR	UN	3,00	R$ 22,30	R$ 66,90	0,0%	99,8%	C
199	COT_ELE_21-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - VERMELHO ISOL.PVC - 4570/750V	M	30,00	R$ 2,18	R$ 65,40	0,0%	99,8%	C
200	COT_AUT_TEL_02-COTAÇÕES	MINIDISJUNTOR TRIPOLAR 50A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	1,00	R$ 63,05	R$ 63,05	0,0%	99,8%	C
201	97122-SINAP-S	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 75 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017	M	18,00	R$ 3,45	R$ 62,10	0,0%	99,8%	C
202	COT_AUT_TEL_03-COTAÇÕES	MINIDISJUNTOR BIPOLAR 20A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	1,00	R$ 60,57	R$ 60,57	0,0%	99,8%	C
203	COT_AUT_TEL_03-COTAÇÕES	MINIDISJUNTOR BIPOLAR 20A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	1,00	R$ 60,57	R$ 60,57	0,0%	99,8%	C
204	COT_SPDA_09-COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - PRESILHAS PARA CABO DE COBRE # 35MM²	UN	35,00	R$ 1,73	R$ 60,55	0,0%	99,8%	C
205	COT_ELE_62-COTAÇÕES	ARAME DE AÇO GALVANIZADO 12BWG	UN	1,00	R$ 53,79	R$ 53,79	0,0%	99,8%	C
206	COT_ELE_12-COTAÇÕES	PARAFUSO FENDA GALVAN. CAB. PANELA 2,9X25MM AUTOATARRACHANTE	UN	64,00	R$ 0,78	R$ 49,92	0,0%	99,8%	C
207	COT_AUT_TEL_06-COTAÇÕES	MINIDISJUNTOR MONOPOLAR 6A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	1,00	R$ 48,45	R$ 48,45	0,0%	99,9%	C
208	COT_ELE_45-COTAÇÕES	BRAÇADEIRA PVC ENCAIXE 1.1/2"	UN	10,00	R$ 4,69	R$ 46,90	0,0%	99,9%	C
209	COT_ELE_42-COTAÇÕES	DISJUNTOR UNIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 16 A - 10 KA	UN	3,00	R$ 15,56	R$ 46,68	0,0%	99,9%	C
210	COT_FoFo_24-COTAÇÕES	ARRUELA DE BORRACHA PARA FLANGE -ABF-PN 10 - DN50MM	UN	4,00	R$ 10,96	R$ 43,84	0,0%	99,9%	C
211	COT_ELE_13-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - BRANCO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	10,00	R$ 4,15	R$ 41,50	0,0%	99,9%	C
212	COT_ELE_13-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - BRANCO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	10,00	R$ 4,15	R$ 41,50	0,0%	99,9%	C
213	COT_ELE_13-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - BRANCO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	10,00	R$ 4,15	R$ 41,50	0,0%	99,9%	C
214	COT_ELE_13-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - BRANCO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	10,00	R$ 4,15	R$ 41,50	0,0%	99,9%	C
215	COT_ELE_03-COTAÇÕES	LUVA PVC ROSCA 3/4"	UN	58,00	R$ 0,70	R$ 40,60	0,0%	99,9%	C
216	36084-SINAP-I	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	M	2,00	R$ 20,19	R$ 40,38	0,0%	99,9%	C
217	3825-SINAP-I	LUVA DE CORRER, PVC PBA, JE, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	2,00	R$ 19,72	R$ 39,44	0,0%	99,9%	C
218	COT_AUT_TEL_08-COTAÇÕES	TOMADA 20A, LINHA GRANBELLA, COM ADAPTADOR PARA TRILHO DIN. FABRICADO EM PLÁSTICO DE ALTA RESISTÊNCIA E ANTI-CHAMA (V-0). DIMENSÕES 36X72,9X58,2MM (AXLXP).	UN	1,00	R$ 36,36	R$ 36,36	0,0%	99,9%	C
219	COT_ELE_54-COTAÇÕES	ARMAÇÃO SECUNÁRIO DE UM ESTRIBO	UN	1,00	R$ 34,38	R$ 34,38	0,0%	99,9%	C
220	COT_ELE_64-COTAÇÕES	CINTA CIRCULAR 102MM C/PARAF	UN	1,00	R$ 31,36	R$ 31,36	0,0%	99,9%	C
221	COT_AUT_TEL_10-COTAÇÕES	BOTÃO FACEADO VERDE. CONTATO 1NA. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UN	1,00	R$ 30,85	R$ 30,85	0,0%	99,9%	C
222	COT_AUT_TEL_10-COTAÇÕES	BOTÃO FACEADO VERDE. CONTATO 1NA. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UN	1,00	R$ 30,85	R$ 30,85	0,0%	99,9%	C
223	25001394-COPASA-I	TÊ COM ROSCA BSP DE AÇO DN 1/2"	PÇ	3,00	R$ 9,49	R$ 28,47	0,0%	100,0%	C
224	COT_ELE_08-COTAÇÕES	CONDULETE ALUM. ROSCA TIPO ED 3/4"	UN	4,00	R$ 6,90	R$ 27,60	0,0%	100,0%	C
225	COT_SPDA_10-COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - SIKAFLEX - LATA	UN	1,00	R$ 26,37	R$ 26,37	0,0%	100,0%	C
226	COT_ELE_58-COTAÇÕES	PARAFUSO M8 OU M10 ROSCA PARCIAL	UN	2,00	R$ 10,50	R$ 21,00	0,0%	100,0%	C
227	COT_ELE_37-COTAÇÕES	TAMPA PARA CONDULETE ALUMÍNIO 3/4" 1 POSTO PADRÃO BRASILEIRO	UN	3,00	R$ 6,90	R$ 20,70	0,0%	100,0%	C
228	COT_ELE_49-COTAÇÕES	BASE PARA BLOCO PLUGÁVEL ACESSÓRIOS P/ BLOCO AUTÔNOMO	UN	2,00	R$ 9,34	R$ 18,68	0,0%	100,0%	C
229	COT_AUT_TEL_12-COTAÇÕES	SINALEIRO MONOBLOCO COM LED VERMELHO 24 V CA/CC. FURAÇÃO 22MM. VIDA ÚTIL DE 30.000 HORAS.	UN	1,00	R$ 18,46	R$ 18,46	0,0%	100,0%	C
230	COT_AUT_TEL_12-COTAÇÕES	SINALEIRO MONOBLOCO COM LED VERMELHO 24 V CA/CC. FURAÇÃO 22MM. VIDA ÚTIL DE 30.000 HORAS.	UN	1,00	R$ 18,46	R$ 18,46	0,0%	100,0%	C
231	COT_ELE_35-COTAÇÕES	INTERRUPTOR 2 TECLAS SIMPLES NÃO MODULAR	UN	1,00	R$ 13,87	R$ 13,87	0,0%	100,0%	C

PLANILHA DE PARETO COM CURVA ABC DOS ITENS DO ORÇAMENTO NÃO DESONERADO

VALOR TOTAL DO ORÇAMENTO DAS OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	R$	697.466,43
VALORES DE ITENS DE ADMINISTRAÇÃO, CANTEIRO DE OBRAS E SERVIÇOS PRELIMINARES RETIRADOS DA CURVA PARA ANÁLISE DO PARETO	R$	67.219,11
VALOR PARA ANÁLISE DA CURVA DE PARETO	**R$**	**630.247,32**

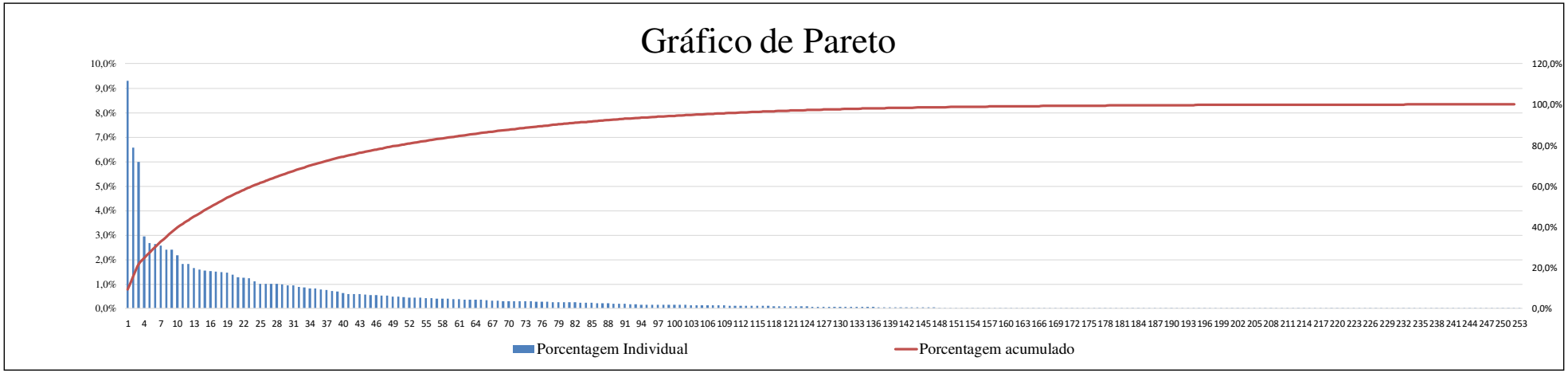


CLASSE	CORTE	PROPORÇÃO DE ITENS	PROPORÇÃO DE VALORES
A	80,00%	19,76%	79,95%
B	95,00%	20,95%	14,94%
C	100,00%	59,29%	5,12%

Valores com BDI

VALOR TOTAL DA ANÁLISE	R$ 630.247,32	100,0%	OK

Ordem	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Valor Total	Participação	Acumulado	Classe
232	COT_ELE_56-COTAÇÕES	ISOLADOR ROLDANA	UN	1,00	R$ 11,77	R$ 11,77	0,0%	100,0%	C
233	COT_ELE_19-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - BRANCO ISOL.PVC - 4570/750V	M	5,00	R$ 2,18	R$ 10,90	0,0%	100,0%	C
234	1206-SINAP-I	CAP, PVC PBA, JE, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 10351)	UN	1,00	R$ 10,73	R$ 10,73	0,0%	100,0%	C
235	COT_ELE_05-COTAÇÕES	CAIXA PVC DE EMBUTIR PARA ALVENARIA 4X4"	UN	2,00	R$ 5,32	R$ 10,64	0,0%	100,0%	C
236	COT_ELE_60-COTAÇÕES	HASTE Ø 16 X 150P/ ARMAÇÃO SECUNÁRIA	UN	1,00	R$ 10,50	R$ 10,50	0,0%	100,0%	C
237	COT_ELE_11-COTAÇÕES	BUCHA DE NYLON S4	UN	64,00	R$ 0,16	R$ 10,24	0,0%	100,0%	C
238	25001226-COPASA-I	BUJÃO DE AÇO DN 1/2"	PÇ	3,00	R$ 2,97	R$ 8,91	0,0%	100,0%	C
239	COT_ELE_34-COTAÇÕES	CONJUNTO MONTADO COM PLACA 4X2" SAÍDA DE FIO Ø 11MM MODULAR	UN	1,00	R$ 8,22	R$ 8,22	0,0%	100,0%	C
240	COT_ELE_65-COTAÇÕES	TERMINAL PARA ATERRAMENTO CAIXA	UN	1,00	R$ 7,54	R$ 7,54	0,0%	100,0%	C
241	COT_ELE_38-COTAÇÕES	TAMPA PARA CONDULETE ALUMÍNIO 3/4" 1 POSTO VERTICAL	UN	1,00	R$ 6,90	R$ 6,90	0,0%	100,0%	C
242	COT_SPDA_07-COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - BUCHA DE NYLON Nº 06	UN	35,00	R$ 0,19	R$ 6,65	0,0%	100,0%	C
243	COT_SPDA_07-COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - BUCHA DE NYLON Nº 06	UN	35,00	R$ 0,19	R$ 6,65	0,0%	100,0%	C
244	COT_ELE_53-COTAÇÕES	TAMPÃO POSTE DE AÇO	UN	1,00	R$ 6,36	R$ 6,36	0,0%	100,0%	C
245	COT_ELE_57-COTAÇÕES	BUCHAS E PORCA-ARRUELAS	UN	2,00	R$ 2,26	R$ 4,52	0,0%	100,0%	C
246	COT_SPDA_05-COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - FITA PERFURADA ESTANHADA	M	2,00	R$ 2,00	R$ 4,00	0,0%	100,0%	C
247	COT_ELE_01-COTAÇÕES	CONDULETE PVC 6 ENTRADAS "3/4"	UN	3,00	R$ 1,18	R$ 3,54	0,0%	100,0%	C
248	COT_ELE_01-COTAÇÕES	CONDULETE PVC 6 ENTRADAS "3/4"	UN	3,00	R$ 1,18	R$ 3,54	0,0%	100,0%	C
249	COT_ELE_61-COTAÇÕES	CABEÇOTE OU CURVA DE 135°	UN	1,00	R$ 3,18	R$ 3,18	0,0%	100,0%	C
250	COT_ELE_10-COTAÇÕES	PARAFUSO FENDA GALVAN. CAB. PANELA 4,2X32MM AUTOATARRACHANTE	UN	8,00	R$ 0,36	R$ 2,88	0,0%	100,0%	C
251	COT_ELE_04-COTAÇÕES	CAIXA PVC DE EMBUTIR PARA ALVENARIA 4X2"	UN	1,00	R$ 2,50	R$ 2,50	0,0%	100,0%	C
252	COT_ELE_09-COTAÇÕES	BUCHA DE NYLON S6	UN	8,00	R$ 0,16	R$ 1,28	0,0%	100,0%	C
253	COT_ELE_02-COTAÇÕES	LUVA PVC ROSCA 1"	UN	1,00	R$ 0,82	R$ 0,82	0,0%	100,0%	C



6.5 COMPOSIÇÕES DE PREÇOS UNITÁRIOS

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

CPU1 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS

OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS: SINAPI: jan-23	MODALIDADE DOS PREÇOS UNITÁRIOS: NÃO DESONERADO	INFORMAÇÕES GERAIS: PRAZO DA OBRA: 4 Meses; VALOR DO ORÇAMENTO DE SERVIÇO SEM BDI: R$ 522.892,84

IMPACTO NO ORÇAMENTO:

ITEM	CÓDIGO	FONTE ORÇAMENTÁRIA	DESCRIÇÃO	UND.	PREÇO UNIT. SEM BDI	CUSTO NO MÊS		CUSTO DA ADMNISTRAÇÃO LOCAL			MEMÓRIA DE CÁLCULO
						QUANT.	TOTAL	PRAZO DA OBRA (MÊS)	QUANT. TOTAL	CUSTO TOTAL	
1			**ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS**	**VB**			**R$ 13.765,69**			**R$ 54.039,00**	
1.1			**DIVISÃO DE ENGENHARIA**				**R$ 8.234,16**			**R$ 32.936,64**	
1.1.1	40811	SINAP-I	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA JUNIOR (MENSALISTA)	MES	R$ 19.223,24	0,27	R$ 5.190,27	4	1,08	R$ 20.761,10	Quant. x prazo da obra x preço unitário
1.1.2	40818	SINAP-I	ENCARREGADO DE OBRAS	MES	R$ 8.234,16	1,00	R$ 8.234,16	4	4,00	R$ 32.936,64	Quant. x prazo da obra x preço unitário
1.2			**SERVIÇOS TÉCNICOS**				**R$ 341,26**			**R$ 341,26**	
1.2.1		CREA 2021	TAXAS CREA - ART - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA	TAXA	341,26	1,00	R$ 341,26		1,00	R$ 341,26	

VALOR DA ADMINISTRAÇÃO LOCAL SEM BDI DE	**R$ 54.039,00**
VALOR DA ADMINISTRAÇÃO LOCAL COM BDI DE 24,39%	R$ 67.219,11
VALOR DO ORÇAMENTO SEM ADMINISTRAÇÃO LOCAL	R$ 630.247,32
% DE ADM LOCAL	**10,67%**

PERCENTUAL DENTRO DO LIMITE DO TCU DE (10,89%)

NOTA:

1) Engenheiro de Obra: Considerado 60horas por mês ÷ 220hrs/mês= 0,27

2) Encarregado de obras: Considerando 4 meses, conforme prazo de execução das obras da Elevatória Vera Cruz e Linha de Recalque

3) Foi verificado que o percentual total de Administração Local inserido no Custo Direto do orçamento esta dentro do limite máximo de 10,89% admitido pelo TCU, segundo o acórdão nº 2.622/2013 - TCU, para o tipo de Construção de redes de abastecimento de água, coleta de esgoto e construções correlatas.

COMPOSIÇÕES DE PREÇOS UNITÁRIOS

CESAMA água é vida

OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS:	MODALIDADE DOS PREÇOS
	SINAPI: jan-23 COPASA: jan-23 COTAÇÕES: jan-23 SUDECAP: out-22 DNIT: out-22 TAB. CONSULTORIA	NÃO DESONERADO

DENOMINAÇÃO	CPU1 - ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS						MEMÓRIA DE CÁLCULO
	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	
ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS			**VB**			**R$ 54.039,00**	**CONFORME MEMÓRIA DE CÁLCULO - ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS**

DENOMINAÇÃO	CPU2 - INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS - DN 50MM						MEMÓRIA DE CÁLCULO
	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	
MONTADOR (TUBO AÇO/EQUIPAMENTOS) COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88277	H	1,6	R$ 27,50	R$ 44,00	**COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI:**
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	1,2	R$ 19,76	R$ 23,71	
INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS - DN 50MM			**UND**			**R$ 67,71**	73884/1 -2018 - INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS COM JUNTA FLANGEADA - DN 50

DENOMINAÇÃO	CPU3 - INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS - DN 80MM						MEMÓRIA DE CÁLCULO
	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	
MONTADOR (TUBO AÇO/EQUIPAMENTOS) COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88277	H	1,6	R$ 27,50	R$ 44,00	
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	3,2	R$ 19,76	R$ 63,23	**COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI:**
INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS - DN 80MM			**UND**			**R$ 107,23**	

DENOMINAÇÃO	CPU4 - CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA MANUAL DE MATERIAL (TERRA, AREIA,						MEMÓRIA DE CÁLCULO
	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	2	R$ 19,76	R$ 39,52	**COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DOS SEGUINTES ITENS COPASA:** 65000184 - TRANSPORTE MANUAL (TERRA, AREIA, ENTULHO) DISTANCIA ATE 30 M
CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA MANUAL DE MATERIAL (TERRA, AREIA, ENTULHO) DISTÂNCIA ATE 30 M			**M3**			**R$ 39,52**	

DENOMINAÇÃO	CPU5 - INSTALACAO DE CONJUNTO MOTOBOMBA COM POTENCIA MENOR OU IGUAL A						MEMÓRIA DE CÁLCULO
	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	
MONTADOR (TUBO AÇO/EQUIPAMENTOS) COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88277	H	24	R$ 27,50	R$ 660,00	**COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM COPASA:**
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	24	R$ 19,76	R$ 474,24	
INSTALACAO DE CONJUNTO MOTOBOMBA COM POTENCIA MENOR OU IGUAL A 5CV			**UND**			**R$ 1.134,24**	65002363 - INSTALACAO DE CONJUNTO MOTOBOMBA COM POTENCIA MENOR OU IGUAL A 5CV

DENOMINAÇÃO	CPU6 - ANDAIME TIPO FACHADEIRO EQUIPADO COM ESTRADOS E GUARDA CORPO DE						MEMÓRIA DE CÁLCULO
	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	1,1	R$ 19,76	R$ 21,74	
ANDAIME TUBULAR TIPO FACHADEIRO COM ESTRADOS (UNID = M²/MÊS)	COPASA-I	35000739	M²/MÊS	1	R$ 6,24	R$ 6,24	
PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88309	H	0,1	R$ 27,45	R$ 2,75	
PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 30 (2 3/4 X 10)	SINAP-I	5075	KG	0,005	R$ 22,99	R$ 0,11	
MADEIRIT FENÓLICO(RESINADO) 220/110/20 MM	COPASA-I	35000604	UNID	0,00826	R$ 40,00	R$ 0,33	
PORTÃO DE FERROPADRÃO, EM CHAPA (TIPO LAMBRI)	COPASA-I	35000600	M2	0,1029	R$ 10,69	R$ 1,10	**COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM COPASA:**
ANDAIME TIPO FACHADEIRO EQUIPADO COM ESTRADOS E GUARDA CORPO DE MADEIRA PARA SUPORTE DE CIRCULAÇÃO DE PESSOAL/MATERIAIS (INCLUSIVE CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA, MOVIMENTAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM)			**M2**			**R$ 32,27**	65000253 - ANDAIME TIPO FACHADEIRO, INCLUSIVE ESTRADO DE MADEIRA 08/2020

DENOMINAÇÃO	CPU7 - CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA						MEMÓRIA DE CÁLCULO
	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	
CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L AF_05/2021	SINAP-S	94965	M3	1,02	R$ 501,66	R$ 511,69	
PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88309	H	2	R$ 27,45	R$ 54,90	
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	6	R$ 19,76	R$ 118,56	
VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHP DIURNO. AF_06/2015	SINAP-S	90586	CHP	1,5	R$ 1,20	R$ 1,80	**COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM COPASA:**
GUINCHO ELÉTRICO DE COLUNA, CAPACIDADE 400 KG, COM MOTO FREIO, MOTOR TRIFÁSICO DE 1,25 CV - CHP DIURNO. AF_03/2016	SINAP-S	93281	CHP	0,26	R$ 26,22	R$ 6,82	65003652 - CONCRETO FCK 25 MPA USINADO - FORNECIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO/LANCAMENTO E ADENSAMENTO
CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L			**M3**			**R$ 693,77**	

DENOMINAÇÃO	CPU8 - EXECUÇÃO DE DRENO FRANÇES COM BRITA NUM 2 E TUBO DE PVC CORRUGADO						MEMÓRIA DE CÁLCULO
	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	
SELO PLÁSTICO PARA FITA DE ARQUEAR	ORSE	9833	UND	1	R$ -	R$ -	
PEDRA BRITADA N. 2 (19 A 38 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	SINAP-I	4718	M3	1,15	R$ 112,03	R$ 128,83	
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	2	R$ 19,76	R$ 39,52	**COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI:**
EXECUÇÃO DE DRENO FRANÇES COM BRITA NUM 2 E TUBO DE PVC CORRUGADO FLEXIVEL PERFURADO - DN 100			**M3**			**R$ 168,35**	73883/2 - EXECUCAO DE DRENO FRANCES COM BRITA NUM 2

DENOMINAÇÃO	CPU9 - EXECUÇÃO DE DRENO COM BRITA NUM. 1 E 0						MEMÓRIA DE CÁLCULO
	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	
PEDRA BRITADA N. 0, OU PEDRISCO (4,8 A 9,5 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	SINAP-I	4720	M3	0,575	R$ 128,66	R$ 73,98	
PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	SINAP-I	4721	M3	0,575	R$ 111,44	R$ 64,08	
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	2	R$ 19,76	R$ 39,52	**COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI:**
EXECUÇÃO DE DRENO COM BRITA NUM. 1 E 0			**M3**			**R$ 177,58**	73883/2 - EXECUCAO DE DRENO FRANCES COM BRITA NUM 2

DENOMINAÇÃO	CPU10 - PASSADIÇO EM CHAPA DE ACO CARBONO 3/8 (COLOCÃO/ USO/ REMOÇÃO) P/						MEMÓRIA DE CÁLCULO
	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	
CHAPA DE ACO GROSSA, ASTM A36, E = 3/8 " (9,53 MM) 74,69 KG/M2	SINAP-I	1332	KG	2	R$ 11,02	R$ 22,04	
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	1,5	R$ 19,76	R$ 29,64	**COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI:**
PASSADIÇO EM CHAPA DE ACO CARBONO 3/8 (COLOCÃO/ USO/ REMOÇÃO) P/ PASSAGEM DE VEICULO SOBRE VALA MEDIDA POR AREA CHAPA EM CADA APLICACAO			**M2**			**R$ 51,68**	84126- CHAPA DE ACO CARBONO 3/8 (COLOC/ USO/ RETIR) P/ PASS VEICULO SOBRE VALA MEDIDA P/ AREA CHAPA EM CADA APLICACAO 12/2020

DENOMINAÇÃO	CPU11 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO						MEMÓRIA DE CÁLCULO
	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	
ENGENHEIRO ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	91677	H	15	R$ 114,94	R$ 1.724,10	**ENGº = 5 DIAS X 1HORA/DIA X 3 SEMANAS= 15HORAS/SEMANAS**
ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88264	H	120	R$ 27,80	R$ 3.336,00	
AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88247	H	120	R$ 22,34	R$ 2.680,80	
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO			**VB**			**R$ 7.740,90**	5 DIAS X 8HORAS/DIA X 3 SEMANAS= 120HORAS/SEMANAS

DENOMINAÇÃO	CPU12 - INSTALAÇÕES DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA						MEMÓRIA DE CÁLCULO
	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	
ENGENHEIRO ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	91677	H	12,5	R$ 114,94	R$ 1.436,75	**ENGº = 5 DIAS X 1HORA/DIA X 2,5 SEMANAS= 12,5HORAS/SEMANAS**
ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88264	H	100	R$ 27,80	R$ 2.780,00	
AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88247	H	100	R$ 22,34	R$ 2.234,00	
INSTALAÇÕES DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA			**VB**			**R$ 6.450,75**	5 DIAS X 8HORAS/DIA X 2,5 SEMANAS= 100HORAS/SEMANAS

COMPOSIÇÕES DE PREÇOS UNITÁRIOS

CESAMA água é vida

OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS:	MODALIDADE DOS PREÇOS
	SINAPI: jan-23 COPASA: jan-23 COTAÇÕES: jan-23 SUDECAP: out-22 DNIT: out-22 TAB. CONSULTORIA	NÃO DESONERADO

CPU13 - INSTALAÇÕES DE SISTEMA PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SDPA

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	MEMÓRIA DE CÁLCULO
ENGENHEIRO ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	91677	H	10	R$ 114,94	R$ 1.149,40	**ENGº = 5 DIAS X 1HORA/DIA X 2 SEMANAS= 10HORAS/SEMANAS**
ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88264	H	80	R$ 27,80	R$ 2.224,00	
AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88247	H	80	R$ 22,34	R$ 1.787,20	
INSTALAÇÕES DE SISTEMA PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SDPA			VB			**R$ 5.160,60**	5 DIAS X 8HORAS/DIA X 2 SEMANAS= 80HORAS/SEMANAS

CPU14 - 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

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	MEMÓRIA DE CÁLCULO
CAMINHÃO DE TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO 20.000 L, COM CAVALO MECÂNICO DE CAPACIDADE MÁXIMA DE TRAÇÃO COMBINADO DE 45.000 KG, POTÊNCIA 330 CV, INCLUSIVE TANQUE DE ASFALTO COM MAÇARICO - CHP DIURNO. AF_12/2015	SINAP-S	92242	CHP	0,0069	R$ 390,57	R$ 2,69	
CAMINHÃO DE TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO 20.000 L, COM CAVALO MECÂNICO DE CAPACIDADE MÁXIMA DE TRAÇÃO COMBINADO DE 45.000 KG, POTÊNCIA 330 CV, INCLUSIVE TANQUE DE ASFALTO COM MAÇARICO - CHI DIURNO. AF_12/2015	SINAP-S	92243	CHI	0,001725	R$ 66,79	R$ 0,12	**COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI :**
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			TXKM			**R$ 2,81**	93177 - 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. __12/2020

CPU15 - CADASTRO DE ADUTORA / LINHA DE RECALQUE

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	MEMÓRIA DE CÁLCULO
ESTACAO TOTAL - TOPCON GTS-212, LEITURA ANGULAR 1 SEG., PRECISAO 6 SEGS., ACOMPANHA 2 PRISMAS	COPASA-I	35000817	MÊS	0,014706	R$ 800,00	R$ 11,76	
RADIO COMUNICADOR PORTATIL - PAR, ALCANCE DE 2 A 3 KM, COM BASE, RECARREGADOR E BATERIA RECARREGAVEL, MARCA SHACK, MOTOROLA OU SIMILAR	COPASA-I	35000985	MÊS	0,014706	R$ 40,00	R$ 0,59	
TOPOGRAFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	90781	H	3,23	R$ 42,81	R$ 138,28	
AUXILIAR DE TOPÓGRAFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88253	H	3,23	R$ 20,32	R$ 65,63	
CAMINHONETE COM MOTOR A DIESEL, POTÊNCIA 180 CV, CABINE DUPLA, 4X4 - CHP DIURNO. AF_11/2015	SINAP-S	92138	CHP	3,23	R$ 90,62	R$ 292,70	
DESENHISTA DETALHISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	93559	MÊS	0,014706	R$ 4.951,60	R$ 72,82	**COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM COPASA:**
CADASTRO DE ADUTORA / LINHA DE RECALQUE			KM			**R$ 581,78**	65001149 - CADASTRO DE ADUTORA / LINHA DE RECALQUE - 08/2020

CPU16 - SINALIZAÇÃO COM PLACA DE ADVERTÊNCIA DE 1,00 X 0,60 EM CAVALETES DE

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	MEMÓRIA DE CÁLCULO
PLACA 1,0X0,60M CH.GALV 26 CAVALETE METALON 20X20	SUDECAP	83.17.39	UN	1	R$ 345,05	R$ 345,05	
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	0,2	R$ 19,76	R$ 3,95	**COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SUDECAP:**
SINALIZAÇÃO COM PLACA DE ADVERTÊNCIA DE 1,00 X 0,60 EM CAVALETES DE METALON 20X 20MM			UND			**R$ 349,00**	01.11.02 - PLACA 1,00X0,60M CH.26 EM CAVALETE METALON 20X20MM 04/2020

CPU17 - DEMOLIÇÃO DE PASSEIOS DE CONCRETO

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	MEMÓRIA DE CÁLCULO
CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3 TOCO, PESO BRUTO TOTAL 16.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 11.130 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 5,36 M, POTÊNCIA 185 CV, INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHP DIURNO. AF_06/2014	SINAP-S	67826	CHP	0,003	R$ 168,77	R$ 0,51	**COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DOS SEGUINTES ITENS COPASA:**
CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3 TOCO, PESO BRUTO TOTAL 16.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 11.130 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 5,36 M, POTÊNCIA 185 CV, INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHI DIURNO. AF_06/2014	SINAP-S	67827	CHI	0,1	R$ 50,91	R$ 5,09	
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	1,58	R$ 19,76	R$ 31,22	65000178 - CARGA MANUAL (MATERIAL EM GERAL), SEM MANUSEIO E ARRUMACAO DO MATERIAL-08/2020
DEMOLIÇÃO DE PASSEIOS DE CONCRETO			M2			**R$ 36,82**	65000039 -DEMOLIÇÃO DE PASSEIO CIMENTADO 08/2020

CPU18 - ESGOTAMENTO DE ÁGUA COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	MEMÓRIA DE CÁLCULO
MOTOBOMBA CENTRÍFUGA, MOTOR A GASOLINA, POTÊNCIA 5,42 HP, BOCAIS 1 1/2" X 1", DIÂMETRO ROTOR 143 MM HM/Q = 6 MCA / 16,8 M3/H A 38 MCA / 6,6 M3/H - CHP DIURNO. AF_06/2014	SINAP-S	73536	CHP	1	R$ 18,00	R$ 18,00	**COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI:**
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	0,1	R$ 19,76	R$ 1,98	73891/1 - ESGOTAMENTO COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE DO ANO DE 2018.
ESGOTAMENTO DE ÁGUA COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE			H			**R$ 19,98**	

CPU19 - CANTEIRO DE APOIO MÓVEL - (COM MESAS, BANCOS , TENDA, SINALIZAÇÃO, LAVATÓRIO E LIXEIRA DE COLETA SELETIVA)

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	MEMÓRIA DE CÁLCULO
TENDA DE APOIO DOBRÁVEL - ARTICULADA DE 3,00 X 3,00m - H=2,50m	COTAÇÕES	COT_CANT_01	UN	1	R$ 546,38	R$ 546,38	
CONJUNTO DE MESA EM POLIESTER 70 X 70CM COM 4 BANQUETAS EM POLIESTER	COTAÇÕES	COT_CANT_02	UN	2	R$ 354,44	R$ 708,87	
CESTO COLETA SELETIVA - LIXEIRA 60 LITROS COM TAMPA OU SIMILAR	COTAÇÕES	COT_CANT_03	UN	4	R$ 100,42	R$ 401,67	
BOMBONA DE 20 LITROS	COTAÇÕES	COT_CANT_04	UN	1	R$ 44,57	R$ 44,57	
TORNEIRA PLÁSTICA 3/4 PARA TANQUE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	SINAP-S	86916	UN	1	R$ 22,76	R$ 22,76	
CANTEIRO DE APOIO MÓVEL - (COM MESAS, BANCOS , TENDA, SINALIZAÇÃO, LAVATÓRIO E LIXEIRA DE COLETA SELETIVA)			UND			**R$ 1.724,26**	

CPU20 - REMOÇAO DE MEIO-FIO PREMOLDADO DE CONCRETO SEM REAPROVEITAMENTO

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	MEMÓRIA DE CÁLCULO
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	0,5	R$ 19,76	R$ 9,88	**COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SUDECAP:**
REMOÇAO DE MEIO-FIO PREMOLDADO DE CONCRETO SEM REAPROVEITAMENTO			M			**R$ 9,88**	02.15.01 - REMOÇÃO DE MEIO-FIO PREMOLDADO DE CONCRETO 04/2020

CPU21 - ESCADA TIPO MARINHEIRO EM AÇO CA-50 COM BARRA DN16,00MM, INCLUSO PINTURA COM FUNDO ANTICORROSIVO TIPO ZARÇÃO (FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO)

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	MEMÓRIA DE CÁLCULO
ACO CA-50, 10,0 MM, OU 12,5 MM, OU 16,0 MM, OU 20,0 MM, DOBRADO E CORTADO	SINAP-I	43058	KG	2,8	R$ 8,58	R$ 24,02	
FUNDO ANTICORROSIVO PARA METAIS FERROSOS (ZARCAO)	SINAP-I	7307	L	0,025	R$ 41,91	R$ 1,05	
ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88245	H	0,35	R$ 27,23	R$ 9,53	
PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88309	H	1,1	R$ 27,45	R$ 30,20	
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	1,13	R$ 19,76	R$ 22,33	**COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI:**
ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA MÉDIA ÚMIDA), PREPARO MANUAL. AF_08/2019	SINAP-S	88629	M3	0,00345	R$ 653,04	R$ 2,25	
ESCADA TIPO MARINHEIRO EM AÇO CA-50 COM BARRA DN16,00MM, INCLUSO PINTURA COM FUNDO ANTICORROSIVO TIPO ZARÇÃO (FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO)			M			**R$ 89,38**	73665 - 01/2020 - ESCADA TIPO MARINHEIRO EM ACO CA-50 9,52MM INCLUSO PINTURA COM FUNDO ANTICORROSIVO TIPO ZARCAO

CPU22 - LIMPEZA MANUAL DE RUA INCLUSIVE VARRIÇÃO

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	MEMÓRIA DE CÁLCULO
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	0,04	R$ 19,76	R$ 0,79	**COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM COPASA:**
LIMPEZA MANUAL DE RUA INCLUSIVE VARRIÇÃO			M2			**R$ 0,79**	650000689 - LIMPEZA MANUAL INCLUSIVE VARRICAO

COMPOSIÇÕES DE PREÇOS UNITÁRIOS

OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS:		MODALIDADE DOS PREÇOS
SINAPI:	jan-23	NÃO DESONERADO
COPASA:	jan-23	
COTAÇÕES:	jan-23	
SUDECAP:	out-22	
DNIT:	out-22	TAB. CONSULTORIA

CPU23 - LAVAGEM DE RUA COM JATO DE ÁGUA EM CAMINHÃO PIPA

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	MEMÓRIA DE CÁLCULO
CAMINHÃO PIPA 10.000 L TRUCADO, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 230 CV, INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA - CHP DIURNO. AF_06/2014	SINAP-S	5901	CHP	0,005	R$ 297,52	R$ 1,49	
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	0,01	R$ 19,76	R$ 0,20	**COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM COPASA:**
LAVAGEM DE RUA COM JATO DE ÁGUA EM CAMINHÃO PIPA			**M2**			**R$ 1,69**	65000069 - LIMPEZA SUPERFICIE COM JATO DE AGUA

CPU24 - CONCRETO FCK 30 MPA USINADO - FORNECIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO/LANÇAMENTO E ADENSAMENTO

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	MEMÓRIA DE CÁLCULO
CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C30, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)	SINAP-I	1525	M3	1,02	R$ 654,44	R$ 667,53	
PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88309	H	2	R$ 27,45	R$ 54,90	
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	6	R$ 19,76	R$ 118,56	
VIBRADOR DE IMERSÃO, DIÂMETRO DE PONTEIRA 45MM, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV - CHP DIURNO. AF_06/2015	SINAP-S	90586	CHP	1,5	R$ 1,20	R$ 1,80	**COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM COPASA:**
GUINCHO ELÉTRICO DE COLUNA, CAPACIDADE 400 KG, COM MOTO FREIO, MOTOR TRIFÁSICO DE 1,25 CV - CHP DIURNO. AF_03/2016	SINAP-S	93281	CHP	0,26	R$ 26,22	R$ 6,82	65003652 - CONCRETO FCK 30 MPA USINADO - FORNECIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO/LANCAMENTO E ADENSAMENTO 05/2020
CONCRETO FCK 30 MPA USINADO - FORNECIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO/LANÇAMENTO E ADENSAMENTO			**M3**			**R$ 849,61**	

CPU25 - ASSENTAMENTO DE CONEXÕES DE PVC/PBA COM DIÂMETROS DE 50 A 75MM

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	MEMÓRIA DE CÁLCULO
ANEL BORRACHA, DN 75 MM, PARA TUBO SERIE REFORCADA ESGOTO PREDIAL	SINAP-I	298	UN	0,5	R$ 2,79	R$ 1,40	
ANEL BORRACHA, DN 50 MM, PARA TUBO SERIE REFORCADA ESGOTO PREDIAL	SINAP-I	20085	UN	0,5	R$ 2,30	R$ 1,15	
PASTA LUBRIFICANTE PARA TUBOS E CONEXOES COM JUNTA ELASTICA, EMBALAGEM DE *400* GR (USO EM PVC, ACO, POLIETILENO E OUTROS)	SINAP-I	20078	UN	0,03	R$ 23,66	R$ 0,71	
AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88248	H	0,07	R$ 21,34	R$ 1,49	
ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88267	H	0,07	R$ 26,70	R$ 1,87	
ASSENTAMENTO DE CONEXÕES DE PVC/PBA COM DIÂMETROS DE 50 A 75MM			**UND**			**R$ 6,62**	

CPU26 - MONTAGEM DE CONEXÕES DE AÇO CARBONO, DIÂMETRO ATÉ 3"

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	MEMÓRIA DE CÁLCULO
MONTADOR (TUBO AÇO/EQUIPAMENTOS) COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88277	H	0,25	R$ 27,50	R$ 6,88	
ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88248	H	0,75	R$ 21,34	R$ 16,01	**COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM COPASA:**
MONTAGEM DE CONEXÕES DE AÇO CARBONO, DIÂMETRO ATÉ 3"			**UND**			**R$ 22,88**	

CPU27 - JANELA DE AÇO TIPO BASCULANTE COM VIDROS, BATENTE, FERRAGENS E PINTURA ANTICORROSIVA. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	MEMÓRIA DE CÁLCULO
JANELA BASCULANTE, ACO, COM BATENTE/REQUADRO, 60 X 60 CM (SEM VIDROS)	SINAP-I	11190	UN	2,778	R$ 229,00	R$ 636,16	
PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88309	H	4,581	R$ 27,45	R$ 125,75	
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	2,291	R$ 19,76	R$ 45,27	
ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA MÉDIA ÚMIDA), PREPARO MANUAL. AF_08/2019	SINAP-S	88629	M3	0,021	R$ 653,04	R$ 13,71	
MASSA PARA VIDRO	SINAP-I	10498	KG	1,5	R$ 7,32	R$ 10,98	
VIDRO PLANO ARMADO E = 7MM - SEM COLOCACAO	SINAP-I	11185	M2	1	R$ 594,16	R$ 594,16	**COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DOS SEGUINTES ITENS SINAPI:**
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	0,45	R$ 19,76	R$ 8,89	72122 - VIDRO FANTASIA TIPO CANELADO, ESPESSURA 4MM_12/2020
VIDRACEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88325	H	0,45	R$ 21,98	R$ 9,89	94559 - JANELA DE AÇO TIPO BASCULANTE PARA VIDROS, COM BATENTE, FERRAGENS E PINTURA ANTICORROSIVA. EXCLUSIVE VIDROS, ACABAMENTO, ALIZAR E CONTRAMARCO.
JANELA DE AÇO TIPO BASCULANTE COM VIDROS, BATENTE, FERRAGENS E PINTURA ANTICORROSIVA. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO			**M2**			**R$ 1.444,82**	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019

CPU28 - LAJE PRE-MOLDADA P/FORRO, SOBRECARGA 100KG/M2, C/ CAPA DE 3CM E FCK DE 20MPA, VÃO ATÉ 6,20M (INCLUSIVE ESCORAMENTO E LANÇAMENTO DO CONCRETO)

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	MEMÓRIA DE CÁLCULO
LAJE PRE-MOLDADA TRELICADA (LAJOTAS + VIGOTAS) PARA FORRO, UNIDIRECIONAL, SOBRECARGA DE 100 KG/M2, VAO ATE 6,00 M (SEM COLOCACAO)	SINAP-I	3742	M2	1	R$ 120,00	R$ 120,00	
PONTALETE *7,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	SINAP-I	4491	M	1,1	R$ 8,56	R$ 9,42	
PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 27 (2 1/2 X 10)	SINAP-I	5061	KG	0,02	R$ 22,60	R$ 0,45	
TABUA NAO APARELHADA *2,5 X 30* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	SINAP-I	6189	M	0,3	R$ 44,14	R$ 13,24	
ACO CA-60, 4,2 MM, OU 5,0 MM, OU 6,0 MM, OU 7,0 MM, VERGALHAO	SINAP-I	43059	KG	0,471	R$ 8,16	R$ 3,84	
AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88239	H	0,25	R$ 21,78	R$ 5,45	
CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88262	H	0,25	R$ 27,05	R$ 6,76	
PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88309	H	0,45	R$ 27,45	R$ 12,35	**COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTES ITENS SINAPI :**
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	0,9	R$ 19,76	R$ 17,78	74202/1 - LAJE PRE-MOLDADA P/FORRO, SOBRECARGA 100KG/M2, VAOS ATE 3,50M/E=8CM, C/LAJOTAS E CAP.C/CONC FCK=20MPA, 3CM, INTER-EIXO 38CM, C/ESCORAMENTO
LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015	SINAP-I	92874	M3	0,033	R$ -	R$ -	(REAPR.3X) E FERRAGEM NEGATIVA - DATA 12/2019
CONCRETO FCK = 20MPA, TRAÇO 1:2,7:3 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 600 L. AF_05/2021	SINAP-S	94970	M3	0,033	R$ 468,98	R$ 15,48	74141/4 - LAJE PRE-MOLD BETA 20 P/3,5KN/M2 VAO 6,2M INCL VIGOTAS TIJOLOS ARMADU-RA NEGATIVA CAPEAMENTO 3CM CONCRETO 15MPA ESCORAMENTO MATERIAL E MAO
LAJE PRE-MOLDADA P/FORRO, SOBRECARGA 100KG/M2, C/ CAPA DE 3CM E FCK DE 20MPA, VÃO ATÉ 6,20M (INCLUSIVE ESCORAMENTO E LANÇAMENTO DO CONCRETO)			**M2**			**R$ 204,77**	DE OBRA. DATA 12/2019

CPU29 - PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO DE 1,50 X 2,50M

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	MEMÓRIA DE CÁLCULO
SARRAFO NAO APARELHADO *2,5 X 7* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	SINAP-I	4417	M	1	R$ 11,64	R$ 11,64	
PONTALETE *7,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	SINAP-I	4491	M	4	R$ 8,56	R$ 34,24	
PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUCAO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA *N. 22*, ADESIVADA, DE *2,4 X 1,2* M (SEM POSTES PARA FIXACAO)	SINAP-I	4813	M2	1	R$ 300,00	R$ 300,00	
PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 30 (2 3/4 X 10)	SINAP-I	5075	KG	0,11	R$ 22,99	R$ 2,53	
CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88262	H	1	R$ 27,05	R$ 27,05	**COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI:**
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	2	R$ 19,76	R$ 39,52	
CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_05/2021	SINAP-S	94962	M3	0,01	R$ 393,92	R$ 3,94	74209/1 - PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO - DATA 12/2019
PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO DE 1,50 X 2,50M			**M2**			**R$ 418,92**	

CPU30 - PASSARELA, EM MADEIRA, PARA COBERTA DE VALAS PARA PASSAGEM DE PEDESTRES.

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	MEMÓRIA DE CÁLCULO
VIGA NAO APARELHADA *6 X 16* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	SINAP-I	4472	M	0,7619	R$ 114,41	R$ 87,17	
PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 27 (2 1/2 X 10)	SINAP-I	5061	KG	0,2	R$ 22,60	R$ 4,52	
TABUA NAO APARELHADA *2,5 X 30* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	SINAP-I	6189	M	0,4285	R$ 44,14	R$ 18,91	
CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88262	H	0,5	R$ 27,05	R$ 13,53	**COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI:**
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	1,5	R$ 19,76	R$ 29,64	74219/1 - PASSADICOS COM TABUAS DE MADEIRA PARA PEDESTRES.12/2019
PASSARELA, EM MADEIRA, PARA COBERTA DE VALAS PARA PASSAGEM DE PEDESTRES.			**M2**			**R$ 153,77**	

COMPOSIÇÕES DE PREÇOS UNITÁRIOS

CESAMA água é vida

OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS:	MODALIDADE DOS PREÇOS
	SINAPI: jan-23 COPASA: jan-23 COTAÇÕES: jan-23 SUDECAP: out-22 DNIT: out-22 TAB. CONSULTORIA	NÃO DESONERADO

DENOMINAÇÃO	CPU31 -		ASSENTAMENTO DE PECAS, CONEXOES, APARELHOS E ACESSORIOS DE FERRO FUNDIDO DUCTIL, JUNTA ELASTICA, MECANICA OU FLANGEADA, COM DIAMETROS DE 50 A 300 MM				MEMÓRIA DE CÁLCULO
	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	
MONTADOR (TUBO AÇO/EQUIPAMENTOS) COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88277	H	0,03	R$ 27,50	R$ 0,83	COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI:
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	0,06	R$ 19,76	R$ 1,19	
ASSENTAMENTO DE PECAS, CONEXOES, APARELHOS E ACESSORIOS DE FERRO FUNDIDO DUCTIL, JUNTA ELASTICA, MECANICA OU FLANGEADA, COM DIAMETROS DE 50 A 300 MM			**KG**			**R$ 2,01**	83724 - ASSENTAMENTO DE PECAS, CONEXOES, APARELHOS E ACESSORIOS DE FERRO FUNDIDO DUCTIL, JUNTA ELASTICA, MECANICA OU FLANGEADA, COM DIAMETROS DE 50 A 300 MM._DATA 12/2019

DENOMINAÇÃO	CPU32 -		ASSENTAMENTO DE TAMPAO DE FERRO FUNDIDO DN 600 MM				MEMÓRIA DE CÁLCULO
	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	
AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	SINAP-I	370	M3	0,04	R$ 100,00	R$ 4,00	
CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	SINAP-I	1379	KG	14	R$ 0,78	R$ 10,92	
PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88309	H	2	R$ 27,45	R$ 54,90	
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	2	R$ 19,76	R$ 39,52	COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI:
ASSENTAMENTO DE TAMPAO DE FERRO FUNDIDO DN 600 MM			**UND**			**R$ 109,34**	73607 - ASSENTAMENTO DE TAMPAO DE FERRO FUNDIDO 600 MM_DATA 12/2019

DENOMINAÇÃO	CPU33 -		FORNECIMENTO/INSTALACAO LONA PLASTICA PRETA, PARA IMPERMEABILIZACAO DA LAJE DE PISO, ESPESSURA 150 MICRAS.				MEMÓRIA DE CÁLCULO
	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	
LONA PLASTICA PESADA PRETA, E = 150 MICRA	SINAP-I	3777	M2	1,1	R$ 1,56	R$ 1,72	
IMPERMEABILIZADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88270	H	0,2	R$ 27,45	R$ 5,49	COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI:
FORNECIMENTO/INSTALACAO LONA PLASTICA PRETA, PARA IMPERMEABILIZACAO DA LAJE DE PISO, ESPESSURA 150 MICRAS.			**M2**			**R$ 7,21**	68053 - FORNECIMENTO/INSTALACAO LONA PLASTICA PRETA, PARA IMPERMEABILIZACAO, ESPESSURA 150 MICRAS._DATA 12/2019

DENOMINAÇÃO	CPU34 -		ENROCAMENTO MANUAL COM PEDRA DE MÃO E ARRUMACAO DO MATERIAL				MEMÓRIA DE CÁLCULO
	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	
PEDRA DE MAO OU PEDRA RACHAO PARA ARRIMO/FUNDACAO (POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE)	SINAP-I	4730	M3	1,1	R$ 104,75	R$ 115,23	
AJUDANTE DE PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88242	H	5,5	R$ 20,23	R$ 111,27	COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI:
PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88309	H	3	R$ 27,45	R$ 82,35	
ENROCAMENTO MANUAL COM PEDRA DE MÃO E ARRUMACAO DO MATERIAL			**M3**			**R$ 308,84**	73698 - ENROCAMENTO MANUAL, COM ARRUMACAO DO MATERIAL_DATA 12/2019

DENOMINAÇÃO	CPU35 -		PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA ELEVATÓRIA, EM AÇO ESMALTADA, 45CM X 20CM				MEMÓRIA DE CÁLCULO
	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	
PLACA DE ACO ESMALTADA PARA IDENTIFICACAO DE RUA, *45 CM X 20* CM	SINAP-I	13521	UN	1	R$ 99,00	R$ 99,00	
PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA ELEVATÓRIA, EM AÇO ESMALTADA, 45CM X 20CM			**UN**			**R$ 99,00**	

DENOMINAÇÃO	CPU35A -		CADASTRO FINAL DE OBRAS CIVIS				MEMÓRIA DE CÁLCULO
	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO TOT. (SEM BDI)	TOTAL	
ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA JUNIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	90777	H	4,5	R$ 112,59	R$ 506,66	
DESENHISTA PROJETISTA (HORISTA)	SINAP-I	2358	H	10	R$ 41,15	R$ 411,50	COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM:
CADASTRO FINAL DE OBRAS CIVIS			**A1**			**R$ 918,16**	EMBASA_04.01.19 - CADASTRO DE OBRAS CIVIS

DENOMINAÇÃO	CPU36 -		LOCACAO DE REDE E ELABORACAO DE NOTA DE SERVICO, INCLUSIVE LEVANTAMENTO DE COTAS DE PROJETO E DE CAMPO				MEMÓRIA DE CÁLCULO
	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	
EQUIPE DE TOPOGRAFIA DE CAMPO	COPASA-I	65001667	MES	0,000118	R$ 47.235,41	R$ 5,57	COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM COPASA:
EQUIPE DE TOPOGRAFIA DE ESCRITORIO	COPASA-I	65001668	MES	0,000035	R$ 25.002,09	R$ 0,88	65001171 - LOCACAO DE REDE E ELABORACAO DE NOTA DE SERVICO, INCLUSIVE LEVANTAMENTO DE NORMAIS - OBRAS 08/2020
LOCACAO DE REDE E ELABORACAO DE NOTA DE SERVICO, INCLUSIVE LEVANTAMENTO DE COTAS DE PROJETO E DE CAMPO			**M**			**R$ 6,45**	

DENOMINAÇÃO	CPU37 -		CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA				MEMÓRIA DE CÁLCULO
	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	
RETROESCAVADEIRA SOBRE RODAS COM CARREGADEIRA, TRAÇÃO 4X2, POTÊNCIA LÍQ. 79 HP, CAÇAMBA CARREG. CAP. MÍN. 1 M3, CAÇAMBA RETRO CAP. 0,20 M3, PESO OPERACIONAL MÍN. 6.570 KG, PROFUNDIDADE ESCAVAÇÃO MÁX. 4,37 M - CHP DIURNO. AF_06/2014	SINAP-S	5680	CHP	0,009	R$ 137,17	R$ 1,23	COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM COPASA:
CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3 TOCO, PESO BRUTO TOTAL 16.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 11.130 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 5,36 M, POTÊNCIA 185 CV, INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHP DIURNO. AF_06/2014	SINAP-S	67826	CHP	0,009	R$ 168,77	R$ 1,52	65001171 - LOCACAO DE REDE E ELABORACAO DE NOTA DE SERVICO, INCLUSIVE LEVANTAMENTO DE NORMAIS - OBRAS 08/2020
CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA			**M3**			**R$ 2,75**	

DENOMINAÇÃO	CPU38 -		PINTURA ACRILICA EM PISO CIMENTADO DUAS DEMAOS				MEMÓRIA DE CÁLCULO
	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO TOT. (SEM BDI)	TOTAL	
TINTA ACRILICA PREMIUM PARA PISO	SINAP-I	7348	L	0,17	R$ 15,54	R$ 2,64	
PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88310	H	0,35	R$ 28,66	R$ 10,03	
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	0,25	R$ 19,76	R$ 4,94	COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI:
PINTURA ACRILICA EM PISO CIMENTADO DUAS DEMAOS			**M2**			**R$ 17,61**	74245/1- PINTURA ACRILICA EM PISO CIMENTADO DUAS DEMAOS_ 04/2021

DENOMINAÇÃO	CPU39 -		SINALIZAÇÃO COM TELA TAPUME FABRICADA EM POLIETILENO COR LARANJA FIXADO EM SUPORTE A CADA 2M, EXCLUSIVE SUPORTE				MEMÓRIA DE CÁLCULO
	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO TOT. (SEM BDI)	TOTAL	
TELA PLASTICA LARANJA, TIPO TAPUME PARA SINALIZACAO, MALHA RETANGULAR, ROLO 1.20 X 50 M (L X C)	SINAP-I	37524	M	1,1	R$ 3,00	R$ 3,30	
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	0,1384	R$ 19,76	R$ 2,73	
SINALIZAÇÃO COM TELA TAPUME FABRICADA EM POLIETILENO COR LARANJA FIXADO EM SUPORTE A CADA 2M, EXCLUSIVE SUPORTE			**M**			**R$ 6,03**	SINALIZAÇÃO COM FITA FIXADA EM CONE PLÁSTICO, INCLUINDO CONE. AF_11/2017 - COMPOSIÇÃO DE 06/2021

	CPU40 -		LOCAÇÃO DE IMÓVEL PARA APOIO AS OBRAS PARA ESCRITÓRIO, INCLUSIVE CUSTOS ADICIONAIS (ENERGIA ELÉTRICA, ÁGUA E INTERNET).				MEMÓRIA DE CÁLCULO
DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	
LOCAÇÃO DE IMÓVEL PARA APOIO AS OBRAS (ESCRITÓRIO/ALMOXARIFADO)	DNIT	B8952	M2 X MÊS	50	R$ 30,25	R$ 1.512,50	
CUSTOS COM MANUTENÇÃO DO ESCRITÓRIO (ÁGUA, LUZ E INTERNET)	DNIT	B8959	OCUPANTE X MÊS	3	R$ 128,84	R$ 386,52	
LOCAÇÃO DE IMÓVEL PARA APOIO AS OBRAS PARA ESCRITÓRIO, INCLUSIVE CUSTOS ADICIONAIS (ENERGIA ELÉTRICA, ÁGUA E INTERNET).			**MÊS**			**R$ 1.899,02**	

COMPOSIÇÕES DE PREÇOS UNITÁRIOS

OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS:		MODALIDADE DOS PREÇOS
SINAPI:	jan-23	NÃO DESONERADO
COPASA:	jan-23	
COTAÇÕES:	jan-23	
SUDECAP:	out-22	
DNIT:	out-22	TAB. CONSULTORIA

CPU41 - LOCAÇÃO DE CAMIONETE TIPO PICK-UP,COM CABINE SIMPLES E CACAMBA,TIPO LEV E,MOTOR BICOMBUSTIVEL (GASOLINA E ALCOOL) PARA APOIO AS OBRAS, INCLUSIVE COMBUSTIVEL

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO TOT. (SEM BDI)	TOTAL	MEMÓRIA DE CÁLCULO
AUTOMOVEL DE PASSEIO, MOTOR A GASOLINA 60 HP, COM FRANQUIA DE 1.000 KM (EXCLUSIVE MOTORISTA)	COPASA	65001005	MÊS	1	R$ 2.898,11	R$ 2.898,11	
GASOLINA COMUM	COPASA	4222	L	100	R$ 5,08	R$ 508,00	
LOCAÇÃO DE CAMIONETE TIPO PICK-UP,COM CABINE SIMPLES E CACAMBA,TIPO LEV E,MOTOR BICOMBUSTIVEL (GASOLINA E ALCOOL) PARA APOIO AS OBRAS, INCLUSIVE COMBUSTIVEL			**MÊS**			**R$ 3.406,11**	

CPU42 - LIMPEZA E LAVAGEM DE RUAS COM UTILIZAÇÃO DE CAMINHÃO PIPA, INCLUSIVE FORNECIMENTO DE ÁGUA

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO TOT. (SEM BDI)	TOTAL	MEMÓRIA DE CÁLCULO
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	4	R$ 19,76	R$ 79,04	
LIMPEZA E LAVAGEM DE RUAS COM UTILIZAÇÃO DE CAMINÃO PIPA COM CAPACIDADE DE 10.000LITROS DE ÁGUA, INCLUSIVE FORNECIMENTO DE ÁGUA	COTAÇÕES	COT_CPIPA_01	H	0,5	R$ 605,23	R$ 302,62	**COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI:**
LIMPEZA E LAVAGEM DE RUAS COM UTILIZAÇÃO DE CAMINHÃO PIPA, INCLUSIVE FORNECIMENTO DE ÁGUA			**UND**			**R$ 381,66**	102101_EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA_ FEV/22

CPU43 - FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE POÇO SECO COM UTILIZAÇÃO DE TUBO DE CONCRETO DN 600MM, INCLUSIVE TAMPÃO FOFO DN600MM, CLASSE D400, CARGA DE 40T

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO TOT. (SEM BDI)	TOTAL	MEMÓRIA DE CÁLCULO
TUBO DE CONCRETO SIMPLES PARA AGUAS PLUVIAIS, CLASSE PS1, COM ENCAIXE MACHO E FEMEA, DIAMETRO NOMINAL DE 600 MM	SINAP-I	37453	M	2	R$ 148,81	R$ 297,62	**ESTIMADO 2METROS**
TAMPAO FOFO SIMPLES COM BASE, CLASSE D400 CARGA MAX 40 T, REDONDO, TAMPA 600 MM, REDE PLUVIAL/ESGOTO (COM INSCRICAO EM RELEVO DO TIPO DE REDE)	SINAP-I	6240	UN	1	R$ 585,22	R$ 585,22	**PREVISTO 1 TAMPÃO**
PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	SINAP-I	4721	M3	1	R$ 111,44	R$ 111,44	**([PI() X 0,60 X 0,60)/4] X 0,60M = 0,09M3 - ADOTADO 1M3 (COMPENSAÇÃO PELO FRETE)**
PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88309	H	2,5	R$ 27,45	R$ 68,63	
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	2,5	R$ 19,76	R$ 49,40	
CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MANUAL. AF_05/2021	SINAP-S	94974	M3	0,04241	R$ 446,88	R$ 18,95	**COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM CAERN:**
FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE POÇO SECO COM UTILIZAÇÃO DE TUBO DE CONCRETO DN 600MM, INCLUSIVE TAMPÃO FOFO DN600MM, CLASSE D400, CARGA DE 40T			**UND**			**R$ 1.131,26**	ASSENTAMENTO DE TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO 600MM

6.6 MAPA DE COTAÇÃO

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

MAPA DE COTAÇÃO

OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

N° COTAÇÃO: 1 **OBJETO DA COTAÇÃO:** MATERIAIS DE FERRO FUNIDO

CATEGORIA	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	PREÇO UNIT. ADOTADO	PREÇO MEDIANA	PREÇO MÉDIO	EMPRESAS								
							PANCORE INCC 01-2023	SANECON INCC 01-2023	CAETANO INCC 01-2023	VALCONE INCC 01-2023	MTIBRASIL INCC 01-2023	CASA DAS VÁLVULAS INCC 01-2023	BH2OBOMBAS INCC 01-2023	BHSBOMBAS INCC 01-2023	OBS PESO (KG)
FERRO FUNIDO	COT_FoFo_01	CURVA 90º COM FLANGES PN10 DN80MM	UN	R$ 210,01	R$ 210,01	R$ 257,68	R$ 209,59	R$ 353,45	R$ 210,01						8,40
FERRO FUNIDO	COT_FoFo_02	CURVA 45º COM FLANGES PN10 DN80MM	UN	R$ 251,99	R$ 251,99	R$ 272,34	R$ 251,99	R$ 337,94	R$ 227,08						9,40
FERRO FUNIDO	COT_FoFo_03	TÊ COM FLANGES PN10 DN80MM	UN	R$ 358,46	R$ 358,46	R$ 420,09	R$ 355,56	R$ 546,24	R$ 358,46						16,00
FERRO FUNIDO	COT_FoFo_04	TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES PN10 DN80x50MM	UN	R$ 368,30	R$ 368,30	R$ 395,63	R$ 368,30	R$ 481,98	R$ 336,61						14,80
FERRO FUNIDO	COT_FoFo_05	JUNÇÃO 45 COM FLANGES PN10 DN80MM	UN	R$ 409,75	R$ 409,75	R$ 514,26	R$ 409,75	R$ 723,52	R$ 409,51						17,40
FERRO FUNIDO	COT_FoFo_06	FLANGE CEGO PN10 DN80MM	UN	R$ 129,48	R$ 134,02	R$ 129,48	R$ 134,02	R$ 135,18	R$ 119,24						3,40
FERRO FUNIDO	COT_FoFo_07	REGISTRO EURO PN10 23 DN80MM	UN	R$ 727,09	R$ 827,48	R$ 727,09	R$ 488,44	R$ 865,35	R$ 827,48						14,66
FERRO FUNIDO	COT_FoFo_08	REGISTRO EURO PN10 23 DN50MM	UN	R$ 563,89	R$ 646,50	R$ 563,89	R$ 368,20	R$ 676,99	R$ 646,50						12,24
FERRO FUNIDO	COT_FoFo_09	VENTOSA TRÍPLICE FUNÇÃO PN10 DN50MM	UN	R$ 1.201,94	R$ 1.464,86	R$ 1.201,94	R$ 1.464,86	R$ 663,69	R$ 1.477,26						21,00
FERRO FUNIDO	COT_FoFo_10	VÁLVULA DE RETENÇÃO CLASAR OU SIMILAR PN10 DN80MM	UN	R$ 1.022,13	R$ 1.022,13	R$ 1.244,25		R$ 1.091,38		R$ 952,89	R$ 2.179,30	R$ 753,44			
FERRO FUNIDO	COT_FoFo_11	JUNTA GIBAULT PN10 DN80MM	UN	R$ 243,77	R$ 267,21	R$ 243,77	R$ 313,41	R$ 150,69	R$ 267,21						3,70
FERRO FUNIDO	COT_FoFo_12	EXTREMIDADE BOLSA FLANGE PN10 DN80MM	UN	R$ 223,26	R$ 223,26	R$ 237,06	R$ 204,28	R$ 283,65	R$ 223,26						7,64
FERRO FUNIDO	COT_FoFo_13	TUBO FLANGE PONTA (L=0,20m) PN10 DN80MM	UN	R$ 710,28	R$ 948,96	R$ 710,28	R$ 948,96	R$ 175,06	R$ 1.006,82						18,28
FERRO FUNIDO	COT_FoFo_14	TUBO COM FLANGES (L=0,55m) PN10 DN80MM	UN	R$ 1.042,23	R$ 1.314,96	R$ 1.042,23	R$ 1.314,96	R$ 412,51	R$ 1.399,23						22,28
FERRO FUNIDO	COT_FoFo_15	TUBO COM FLANGES (L=0,75m) PN10 DN80MM	UN	R$ 1.070,75	R$ 1.314,96	R$ 1.070,75	R$ 1.314,96	R$ 498,05	R$ 1.399,23						22,28
FERRO FUNIDO	COT_FoFo_16	TUBO COM FLANGES (L=0,88m) PN10 DN80MM	UN	R$ 1.089,28	R$ 1.314,96	R$ 1.089,28	R$ 1.314,96	R$ 553,65	R$ 1.399,23						22,28
FERRO FUNIDO	COT_FoFo_17	TUBO COM FLANGES (L=2,80m) PN10 DN80MM	UN	R$ 1.892,64	R$ 2.131,68	R$ 1.892,64	R$ 2.131,68	R$ 1.374,81	R$ 2.171,43						50,84
FERRO FUNIDO	COT_FoFo_18	TUBO COM FLANGES (L=2,15m) PN10 DN80MM	UN	R$ 1.668,05	R$ 1.928,30	R$ 1.668,05	R$ 1.928,30	R$ 1.096,81	R$ 1.979,05						57,98
FERRO FUNIDO	COT_FoFo_19	TUBO COM FLANGES (L=4,00m) PN10 DN80MM	UN	R$ 2.326,54	R$ 2.536,59	R$ 2.326,54	R$ 2.536,59	R$ 1.888,03	R$ 2.555,00						65,12
FERRO FUNIDO	COT_FoFo_20	TUBO COM FLANGES (L=2,45m) PN10 DN80MM	UN	R$ 1.710,82	R$ 1.928,30	R$ 1.710,82	R$ 1.928,30	R$ 1.225,12	R$ 1.979,05						57,98
FERRO FUNIDO	COT_FoFo_21	TAMPÃO DE FoFo 600mm MOD. REXEL-TDA600 DN600MM	UN	R$ 688,89	R$ 688,89	R$ 723,56	R$ 851,35	R$ 630,45	R$ 688,89						36,17
FERRO FUNIDO	COT_FoFo_22	PARAFUSO C/ PORCA PN 10 DN=16MM X L=80MM	UN	R$ 13,85	R$ 13,85	R$ 14,67	R$ 16,96	R$ 13,19	R$ 13,85						0,18
FERRO FUNIDO	COT_FoFo_23	PARAFUSO C/ PORCA PN 10 DN=20MM X L=130MM	UN	R$ 28,48	R$ 28,48	R$ 28,48		R$ 32,02	R$ 24,93						0,18
FERRO FUNIDO	COT_FoFo_24	ARRUELA DE BORRACHA PARA FLANGE -ABF-PN 10 - DN50MM	UN	R$ 9,56	R$ 11,53	R$ 9,56	R$ 11,53	R$ 3,55	R$ 13,61						0,02
FERRO FUNIDO	COT_FoFo_25	ARRUELA DE BORRACHA PARA FLANGE -ABF-PN 10 - DN80MM	UN	R$ 11,89	R$ 13,51	R$ 11,89	R$ 13,51	R$ 5,53	R$ 16,62						0,03
FERRO FUNIDO	COT_FoFo_26	FORNECIMENTO DE CONJUNTO MOTOBOMBA COM POTÊNCIA DE 4CV	CJ	R$ 12.783,13	R$ 12.783,13	R$ 12.783,13							R$ 13.599,87	R$ 11.966,40	

NOTA:

1) OS MATERIAIS DE FERRO FUNDIDO DAS PROPOSTAS DE PREÇOS DAS EMPRESAS PANCORE, SANECON, CAETANO CASA DAS VÁLVULAS E BHSBOMBAS FORAM REAJUSTADOS PELO INCC-M DE 01/10/2021 PARA 01/01/2023.

2) OS MATERIAIS DE FERRO FUNDIDO DAS PROPOSTAS DE PREÇOS DAS EMPRESAS VALCONE, MTIBRASIL E BHSBOMBAS FORAM REAJUSTADOS PELO INCC-M DE 01/09/2021 PARA 01/01/2023.

N° COTAÇÃO: 2 **OBJETO DA COTAÇÃO:** MATERIS DE AÇO

CATEGORIA	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	PREÇO UNIT. ADOTADO	PREÇO MEDIANA	PREÇO MÉDIO	EMPRESAS								
							ISOIL LAMON INCC 01-2023	FLANJAÇO INCC 01-2023	TECNOLUVA INCC 01-2023	ZURICH INCC 01-2023	PRESSGAGE INCC 01-2023	CONNECJTO INCC 01-2023	MULTISEG	JV TUBOS E ACABAMENTOS	
AÇO CARBONO	COT_AÇO_01	MEDIDOR DE VAZÃO TIPO ELETROMAGNÉTICO TIPO CARRETEL DN 2''	UN	R$ 8.128,38	R$ 8.128,38	R$ 8.128,38	R$ 8.128,38								
AÇO CARBONO	COT_AÇO_02	REDUÇÃO CONCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES 3"x1"	UN	R$ 218,74	R$ 218,74	R$ 218,74		R$ 355,31	R$ 82,17						
AÇO CARBONO	COT_AÇO_03	REDUÇÃO EXCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES 3"x1"	UN	R$ 248,71	R$ 248,71	R$ 248,71		R$ 399,72	R$ 97,71						
AÇO CARBONO	COT_AÇO_04	MEDIDOR DE PRESSÃO (TRANSMISSOR DE PRESSÃO TIPO PIEZORRESISTIVO)	UN	R$ 4.410,76	R$ 4.410,76	R$ 4.421,23				R$ 4.254,72	R$ 4.598,20	R$ 4.410,76			
AÇO CARBONO	COT_AÇO_05	FLANGE COM SEXTAVADO 2'' AÇO	UN	R$ 336,22	R$ 336,22	R$ 336,22							R$ 436,98	R$ 235,46	

NOTA:

1) OS MATERIAIS DE AÇO DAS PROPOSTAS DE PREÇOS DAS EMPRESAS FLANJAÇO, TECNOLUVA E CONNECTJO, FORAM REAJUSTADOS EM PELO INCC-M DE 01/09/2021 PARA 01/01/2023

2) OS MATERIAIS DE AÇO DAS PROPOSTAS DE PREÇOS DAS EMPRESAS ISOIL LAMON, ZURICH E PRESSAGE FORAM REAJUSTADOS EM PELO INCC-M DE 01/10/2021 PARA 01/01/2023

N° COTAÇÃO: 3 **OBJETO DA COTAÇÃO:** MATERIAS DE BAIXA TENSÃO

CATEGORIA	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	PREÇO UNIT. ADOTADO	PREÇO MEDIANA	PREÇO MÉDIO	EMPRESAS								
							NOVA ELÉTRICA INCC 01-2023								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_01	CONDULETE PVC 6 ENTRADAS "3/4"	UN	R$ 0,95	R$ 0,95	R$ 0,95	R$ 0,95								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_02	LUVA PVC ROSCA 1"	UN	R$ 0,66	R$ 0,66	R$ 0,66	R$ 0,66								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_03	LUVA PVC ROSCA 3/4"	UN	R$ 0,56	R$ 0,56	R$ 0,56	R$ 0,56								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_04	CAIXA PVC DE EMBUTIR PARA ALVENARIA 4X2"	UN	R$ 2,01	R$ 2,01	R$ 2,01	R$ 2,01								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_05	CAIXA PVC DE EMBUTIR PARA ALVENARIA 4X4"	UN	R$ 4,28	R$ 4,28	R$ 4,28	R$ 4,28								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_06	CAIXA PVC OCTOGONAL 3X3"	UN	R$ 4,50	R$ 4,50	R$ 4,50	R$ 4,50								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_07	CAIXA DE PASSAGEM ALUMÍNIO SILÍCIO 300X300X60 MM COM 1 FURO Ø1" NO COMP. E 1 FURO Ø1" LARG.	UN	R$ 150,77	R$ 150,77	R$ 150,77	R$ 150,77								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_08	CONDULETE ALUM. ROSCA TIPO ED 3/4"	UN	R$ 5,55	R$ 5,55	R$ 5,55	R$ 5,55								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_09	BUCHA DE NYLON S6	UN	R$ 0,13	R$ 0,13	R$ 0,13	R$ 0,13								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_10	PARAFUSO FENDA GALVAN. CAB. PANELA 4,2X32MM AUTOATARRACHANTE	UN	R$ 0,29	R$ 0,29	R$ 0,29	R$ 0,29								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_11	BUCHA DE NYLON S4	UN	R$ 0,13	R$ 0,13	R$ 0,13	R$ 0,13								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_12	PARAFUSO FENDA GALVAN. CAB. PANELA 2,9X25MM AUTOATARRACHANTE	UN	R$ 0,63	R$ 0,63	R$ 0,63	R$ 0,63								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_13	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - BRANCO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	R$ 3,34	R$ 3,34	R$ 3,34	R$ 3,34								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_14	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - PRETO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	R$ 3,34	R$ 3,34	R$ 3,34	R$ 3,34								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_15	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - VERDE-AMARELO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	R$ 3,34	R$ 3,34	R$ 3,34	R$ 3,34								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_16	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - VERMELHO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	R$ 3,34	R$ 3,34	R$ 3,34	R$ 3,34								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_17	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$ 1,75	R$ 1,75	R$ 1,75	R$ 1,75								

MAPA DE COTAÇÃO

OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

BAIXA TENSÃO	COT_ELE_18	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$ 1,75	R$ 1,75	R$ 1,75	R$ 1,75								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_19	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - BRANCO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$ 1,75	R$ 1,75	R$ 1,75	R$ 1,75								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_20	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$ 1,75	R$ 1,75	R$ 1,75	R$ 1,75								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_21	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - VERMELHO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$ 1,75	R$ 1,75	R$ 1,75	R$ 1,75								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_22	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$ 2,74	R$ 2,74	R$ 2,74	R$ 2,74								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_23	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - PRETO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$ 2,74	R$ 2,74	R$ 2,74	R$ 2,74								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_24	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$ 2,74	R$ 2,74	R$ 2,74	R$ 2,74								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_25	CABO UNIPOLAR (COBRE) 6 MM² - BRANCO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$ 9,46	R$ 9,46	R$ 9,46	R$ 9,46								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_26	CABO UNIPOLAR (COBRE) 6 MM² - PRETO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$ 9,46	R$ 9,46	R$ 9,46	R$ 9,46								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_27	CABO UNIPOLAR (COBRE) 6 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$ 9,46	R$ 9,46	R$ 9,46	R$ 9,46								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_28	CABO UNIPOLAR (COBRE) 6 MM² - VERMELHO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$ 9,46	R$ 9,46	R$ 9,46	R$ 9,46								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_29	CABO UNIPOLAR (COBRE) 16 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0,6/1KV	M	R$ 25,62	R$ 25,62	R$ 25,62	R$ 25,62								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_30	CABO UNIPOLAR (COBRE) 16 MM² - PRETO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0,6/1KV	M	R$ 25,62	R$ 25,62	R$ 25,62	R$ 25,62								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_31	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0,6/1KV	M	R$ 9,46	R$ 9,46	R$ 9,46	R$ 9,46								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_32	TAMPA PVC P/ CONDULETE TAMPA CEGA	UN	R$ 0,95	R$ 0,95	R$ 0,95	R$ 0,95								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_33	TOMADA DE SOBREPOR TOMADA BLINDADA 3P+T - 63A	UN	R$ 241,02	R$ 241,02	R$ 241,02	R$ 241,02								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_34	CONJUNTO MONTADO COM PLACA 4X2" SAÍDA DE FIO Ø 11MM MODULAR	UN	R$ 6,61	R$ 6,61	R$ 6,61	R$ 6,61								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_35	INTERRUPTOR 2 TECLAS SIMPLES NÃO MODULAR	UN	R$ 11,15	R$ 11,15	R$ 11,15	R$ 11,15								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_36	TOMADA 2P+T PADRÃO BRASILEIRO 10A - 250V NÃO MODULAR	UN	R$ 17,93	R$ 17,93	R$ 17,93	R$ 17,93								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_37	TAMPA PARA CONDULETE ALUMÍNIO 3/4" 1 POSTO PADRÃO BRASILEIRO	UN	R$ 5,55	R$ 5,55	R$ 5,55	R$ 5,55								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_38	TAMPA PARA CONDULETE ALUMÍNIO 3/4" 1 POSTO VERTICAL	UN	R$ 5,55	R$ 5,55	R$ 5,55	R$ 5,55								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_39	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 16 A - 10 KA	UN	R$ 73,31	R$ 73,31	R$ 73,31	R$ 73,31								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_40	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 32 A - 10 KA	UN	R$ 90,10	R$ 90,10	R$ 90,10	R$ 90,10								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_41	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 63 A - 10 KA	UN	R$ 90,10	R$ 90,10	R$ 90,10	R$ 90,10								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_42	DISJUNTOR UNIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 16 A - 10 KA	UN	R$ 12,51	R$ 12,51	R$ 12,51	R$ 12,51								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_43	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTO 175 V - 8 KA	UN	R$ 88,13	R$ 88,13	R$ 88,13	R$ 88,13								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_44	ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL LEVE 3/4"	M	R$ 1,53	R$ 1,53	R$ 1,53	R$ 1,53								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_45	BRAÇADEIRA PVC ENCAIXE 1.1/2"	UN	R$ 3,77	R$ 3,77	R$ 3,77	R$ 3,77								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_46	BRAÇADEIRA PVC ENCAIXE 3/4"	UN	R$ 1,89	R$ 1,89	R$ 1,89	R$ 1,89								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_47	ELETRODUTO, VARA 3,0M 1.1/2"	UN	R$ 21,34	R$ 21,34	R$ 21,34	R$ 21,34								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_48	ELETRODUTO, VARA 3,0M 3/4"	UN	R$ 9,35	R$ 9,35	R$ 9,35	R$ 9,35								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_49	BASE PARA BLOCO PLUGÁVEL ACESSÓRIOS P/ BLOCO AUTÔNOMO	UN	R$ 7,51	R$ 7,51	R$ 7,51	R$ 7,51								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_50	BLOCO AUTÔNOMO PLUGÁVEL - ACLARAMENTO AUTONOMIA 1H - 100LM	UN	R$ 28,90	R$ 28,90	R$ 28,90	R$ 28,90								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_51	LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPACTA TIPO ARANDELA REFLETOR ALUMÍNIO, COM DIFUSOR 2X23W 127V - COMPLETA	UN	R$ 90,73	R$ 90,73	R$ 90,73	R$ 90,73								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_52	DISJUNTOR 63A TERMOMAGNÉTICO DIN	UN	R$ 94,39	R$ 94,39	R$ 94,39	R$ 94,39								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_53	TAMPÃO POSTE DE AÇO	UN	R$ 5,11	R$ 5,11	R$ 5,11	R$ 5,11								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_54	ARMAÇÃO SECUNÁRIO DE UM ESTRIBO	UN	R$ 27,64	R$ 27,64	R$ 27,64	R$ 27,64								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_55	POSTE 4,5M PA2	UN	R$ 554,10	R$ 554,10	R$ 554,10	R$ 554,10								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_56	ISOLADOR ROLDANA	UN	R$ 9,46	R$ 9,46	R$ 9,46	R$ 9,46								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_57	BUCHAS E PORCA-ARRUELAS	UN	R$ 1,82	R$ 1,82	R$ 1,82	R$ 1,82								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_58	PARAFUSO M8 OU M10 ROSCA PARCIAL	UN	R$ 8,44	R$ 8,44	R$ 8,44	R$ 8,44								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_59	ELETRODUTO 32MM PVC	M	R$ 13,25	R$ 13,25	R$ 13,25	R$ 13,25								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_60	HASTE Ø 16 X 150P/ ARMAÇÃO SECUNÁRIA	UN	R$ 8,44	R$ 8,44	R$ 8,44	R$ 8,44								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_61	CABEÇOTE OU CURVA DE 135°	UN	R$ 2,56	R$ 2,56	R$ 2,56	R$ 2,56								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_62	ARAME DE AÇO GALVANIZADO 12BWG	UN	R$ 43,24	R$ 43,24	R$ 43,24	R$ 43,24								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_63	HASTE ATERRAMENTO 2,5M	UN	R$ 90,48	R$ 90,48	R$ 90,48	R$ 90,48								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_64	CINTA CIRCULAR 102MM C/PARAF	UN	R$ 25,21	R$ 25,21	R$ 25,21	R$ 25,21								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_65	TERMINAL PARA ATERRAMENTO CAIXA	UN	R$ 6,06	R$ 6,06	R$ 6,06	R$ 6,06								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_66	CABO COBRE NÚ 16MM TERRA	M	R$ 25,93	R$ 25,93	R$ 25,93	R$ 25,93								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_67	CABO COBRE NÚ 10MM TERRA	M	R$ 9,46	R$ 9,46	R$ 9,46	R$ 9,46								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_68	CM-2 MEDIÇÃO DIRETA DE 13,1KW A 47KVA	UN	R$ 187,12	R$ 187,12	R$ 187,12	R$ 187,12								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_69	BARR. TRIF., - DIN CAP. 34 DISJ. UNIP. - IN PENTE 100A	UN	R$ 748,48	R$ 748,48	R$ 748,48	R$ 748,48								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_70	CHAVE COMUTADORA SOB CARGA - IN 63A	UN	R$ 754,60	R$ 754,60	R$ 754,60	R$ 754,60								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_71	TOMADA INDUSTRIAL EMBUTIR (FIXAR QUADRO) 3P+T 63A	UN	R$ 229,55	R$ 229,55	R$ 229,55	R$ 229,55								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_72	CABO COBRE 16MM 750V	M	R$ 21,33	R$ 21,33	R$ 21,33	R$ 21,33								
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_73	CAIXA METÁLICA DE 60X80X40 (LXAXP)	UN	R$ 889,62	R$ 889,62	R$ 889,62	R$ 889,62								

NOTA:

1) OS MATERIAIS DE BAIXA TENSÃO DAS PROPOSTAS DE PREÇOS DA EMPRESA NOVA ELÉTRICA , FOI REAJUSTADO EM PELO INCC-M DE 01/09/2021 PARA 01/01/2023

Nº COTAÇÃO: 4

OBJETO DA COTAÇÃO: **MATERIAIS DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA**

CATEGORIA	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	PREÇO UNIT. ADOTADO	PREÇO MEDIANA	PREÇO MÉDIO	EMPRESAS							
							WEG INCC 01-2023	MANTEST INCC 01-2023	AUTOLOGICA INCC 01-2023					
AUT. E TEL	COT_AUT_TEL_01	INVERSOR DE FREQUÊNCIA - 200-240V - 16A - 5,0CV/220V - (NORMAL DUTY) COM FILTRO DE HARMÔNICAS (INDUTOR NO LINK CC) INCORPORADA ATENDENDO A NORMA IEC61000-3-12 E FILTRO RFI. MÓDULO DE FRENAGEM INCORPORADO. POSSUI 6 ENTRADAS DIGITAIS - 2 ENTRADAS ANALOGICAS - 2 SAÍDAS ANALÓGICAS - 3 SAÍDAS RELÉ (NA/NF), TODAS CONFIGURÁVEIS. REGULADOR PID, CONEXÃO VIA USB NO FRONTAL E CLP INCORPORADO COM SOFTWARE GRATUITO.	UN	R$ 5.976,92	R$ 5.976,92	R$ 5.976,92	R$ 4.874,76		R$ 7.079,08					
AUT. E TEL	COT_AUT_TEL_02	MINIDISJUNTOR TRIPOLAR 50A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	R$ 50,69	R$ 50,69	R$ 50,69	R$ 35,41		R$ 65,97					
AUT. E TEL	COT_AUT_TEL_03	MINIDISJUNTOR BIPOLAR 20A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	R$ 48,69	R$ 48,69	R$ 48,69	R$ 31,41		R$ 65,97					
AUT. E TEL	COT_AUT_TEL_04	MINIDISJUNTOR BIPOLAR 10A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	R$ 48,69	R$ 48,69	R$ 48,69	R$ 31,41		R$ 65,97					
AUT. E TEL	COT_AUT_TEL_05	MINIDISJUNTOR BIPOLAR 16A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	R$ 48,69	R$ 48,69	R$ 48,69	R$ 31,41		R$ 65,97					
AUT. E TEL	COT_AUT_TEL_06	MINIDISJUNTOR MONOPOLAR 6A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	R$ 38,95	R$ 38,95	R$ 38,95	R$ 17,01		R$ 60,90					
AUT. E TEL	COT_AUT_TEL_07	FONTE DE ALIMENTAÇÃO CHAVEADA,TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO 100- 240 V CA, TENSÃO DE SAÍDA 24 V CC, POTÊNCIA DE SAÍDA 120W, CORRENTE NOMINAL DE SAÍDA 5 A.	UN	R$ 394,31	R$ 394,31	R$ 394,31	R$ 394,31							
AUT. E TEL	COT_AUT_TEL_08	TOMADA 20A, LINHA GRANBELLA, COM ADAPTADOR PARA TRILHO DIN. FABRICADO EM PLÁSTICO DE ALTA RESISTÊNCIA E ANTI-CHAMA (V-0). DIMENSÕES 36X72,9X58,2MM (AXLXP).	UN	R$ 29,23	R$ 29,23	R$ 29,23	R$ 29,23							
AUT. E TEL	COT_AUT_TEL_09	COMUTADOR KNOB CURTO COM 3 POSIÇÕES FIXAS (45°). CONTATOS 2NA. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UN	R$ 53,81	R$ 53,81	R$ 53,81	R$ 53,81							
AUT. E TEL	COT_AUT_TEL_10	BOTÃO FACEADO VERDE. CONTATO 1NA. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UN	R$ 24,80	R$ 24,80	R$ 24,80	R$ 24,80							
AUT. E TEL	COT_AUT_TEL_11	BOTÃO FACEADO VERMELHO. CONTATO 1NF. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UN	R$ 24,80	R$ 24,80	R$ 24,80	R$ 24,80							
AUT. E TEL	COT_AUT_TEL_12	SINALEIRO MONOBLOCO COM LED VERMELHO 24 V CA/CC. FURAÇÃO 22MM. VIDA ÚTIL DE 30.000 HORAS.	UN	R$ 14,84	R$ 14,84	R$ 14,84	R$ 14,84							

MAPA DE COTAÇÃO

OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

AUT. E TEL	COT_AUT_TEL_13	SINALEIRO MONOBLOCO COM LED AMARELO 24 V CA/CC. FURAÇÃO 22MM. VIDA ÚTIL DE 30.000 HORAS.	UN	R$ 14,84	R$ 14,84	R$ 14,84	R$ 14,84								
AUT. E TEL	COT_AUT_TEL_14	MINICONTATOR AUXILIAR (AZUL) 10A EM AC14 E AC15/230V 3NA+1NF BOBINA 24VCC.	UN	R$ 68,04	R$ 68,04	R$ 68,04	R$ 68,04								
AUT. E TEL	COT_AUT_TEL_15	SECCIONADORA FUSÍVEL 160A, PARA FUSÍVEL NH00 COM CONTATO AUXILIAR 1NAF. PERMITE VERIFICAR A CONDIÇÃO DOS FUSÍVEIS SEM A ABERTURA DA TAMPA E A UTILIZAÇÃO DE LACRES DE SEGURANÇA.	UN	R$ 166,21	R$ 166,21	R$ 166,21	R$ 166,21								
AUT. E TEL	COT_AUT_TEL_16	FUSÍVEL ULTRARRÁPIDO (AR) 35A, TAM. 00, TIPO NH - CONTATO FACA, 100KA/690VCA. FORNECIDO EM MÚLTIPLOS DE 3 PÇS.	UN	R$ 92,85	R$ 92,85	R$ 92,85	R$ 65,18		R$ 120,52						
AUT. E TEL	COT_AUT_TEL_17	FORNECIMENTO DE PAINEL DE TELEMETRIA PADRÃO CESAMA	UN	R$ 32.957,65	R$ 32.957,65	R$ 32.957,65		R$ 32.957,65							

NOTA:

1) OS MATERIAIS DE AUTOMAÇÃO ELÉTRICA DAS PROPOSTAS DE PREÇOS DA EMPRESA WEG E MANTEST , FORAM REAJUSTADOS EM PELO INCC-M DE 01/09/2021 PARA 01/01/2023

2) OS MATERIAIS DE AUTOMAÇÃO ELÉTRICA DAS PROPOSTAS DE PREÇOS DA EMPRESAAUTOLOGICA , FOI REAJUSTADO EM PELO INCC-M DE 01/08/2021 PARA 01/01/2023

N° COTAÇÃO: 5 **OBJETO DA COTAÇÃO: MATERIAIS DE SPDA**

CATEGORIA	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	PREÇO UNIT. ADOTADO	PREÇO MEDIANA	PREÇO MÉDIO	EMPRESAS								
							NOVA ELÉTRICA INCC 01-2023								
SPDA	COT_SPDA_01	DISPOSITIVO DE EQUALIZAÇÃO - CAIXA DE LIGAÇÃO EQUIPOTENCIAL 200MMX200MM EM AÇO COM BARRAMENTO ESPESSURA 6MM, E 8 TERMINAIS PARA CABO DE COBRE # 16 MM² E 1 TERMINAL PARA CABO DE COBRE # 50 MM²	UN	R$ 340,03	R$ 340,03	R$ 340,03	R$ 340,03								
SPDA	COT_SPDA_02	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - BARRA CONDUTORA EM AÇO GALVANIZADA A FOGO Ø 3/8" X 3,40 M	UN	R$ 50,34	R$ 50,34	R$ 50,34	R$ 50,34								
SPDA	COT_SPDA_03	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - CABO DE COBRE NU # 35 MM²	M	R$ 38,62	R$ 38,62	R$ 38,62	R$ 38,62								
SPDA	COT_SPDA_04	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - CONECTOR PARA CONEXÃO CABO # 16 MM² A # 35MM² E VERGALHÃO ATÉ Ø 3/8"	UN	R$ 40,79	R$ 40,79	R$ 40,79	R$ 40,79								
SPDA	COT_SPDA_05	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - FITA PERFURADA ESTANHADA	M	R$ 1,61	R$ 1,61	R$ 1,61	R$ 1,61								
SPDA	COT_SPDA_06	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - CLIPS ZINCADO PARA EMENDA DE BARRA DE AÇO Ø 3/8" ESTAIAMENTO (RE-BAR)	UN	R$ 3,97	R$ 3,97	R$ 3,97	R$ 3,97								
SPDA	COT_SPDA_07	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - BUCHA DE NYLON Nº 06	UN	R$ 0,15	R$ 0,15	R$ 0,15	R$ 0,15								
SPDA	COT_SPDA_08	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - PARAFUSO FENDA EM AÇO INOX 4,2X32MM	UN	R$ 0,15	R$ 0,15	R$ 0,15	R$ 0,15								
SPDA	COT_SPDA_09	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - PRESILHAS PARA CABO DE COBRE # 35MM²	UN	R$ 1,39	R$ 1,39	R$ 1,39	R$ 1,39								
SPDA	COT_SPDA_10	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - SIKAFLEX - LATA	UN	R$ 21,20	R$ 21,20	R$ 21,20	R$ 21,20								
SPDA	COT_SPDA_11	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - CONECTOR ATERRINSERT ROSCA FÊMEA M12 COM REDUTOR PRISIONEIRO E PARAFUSO INOX	UN	R$ 6,69	R$ 6,69	R$ 6,69	R$ 6,69								
SPDA	COT_SPDA_12	SOLDA EXTÉRMICA - CDH-35.35-2	VB	R$ 29,66	R$ 29,66	R$ 29,66	R$ 29,66								

NOTA:

1) OS MATERIAIS DE SPDA DA PROPOSTA DE PREÇOS DA EMPRESA, FOI REAJUSTADOS PELO INCC-M DE 01/08/2021 PARA 01/01/2023

N° COTAÇÃO: 6 **OBJETO DA COTAÇÃO: CANTERIO DE APOIO**

CATEGORIA	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	PREÇO UNIT. ADOTADO	PREÇO MEDIANA	PREÇO MÉDIO	EMPRESAS								
							SUBMARINO INCC 01-2023	AMERICANAS INCC 01-2023	ZÉ DO PLASTICO INCC 01-2023	SHOPTIME INCC 01-2023	HAVAN INCC 01-2023				
CANTEIRO	COT_CANT_01	TENDA DE APOIO DOBRÁVEL - ARTICULADA DE 3,00 X 3,00m - H=2,50m	UN	R$ 546,38	R$ 711,55	R$ 546,38	R$ 678,04	R$ 745,06	R$ -	R$ 762,43					
CANTEIRO	COT_CANT_02	CONJUNTO DE MESA EM POLIESTER 70 X 70CM COM 4 BANQUETAS EM POLIESTER	UN	R$ 354,44	R$ 406,17	R$ 354,44	R$ 470,03		R$ 187,10		R$ 406,17				
CANTEIRO	COT_CANT_03	CESTO COLETA SELETIVA - LIXEIRA 60 LITROS COM TAMPA OU SIMILAR	UN	R$ 100,42	R$ 100,42	R$ 100,42			R$ 100,42						
CANTEIRO	COT_CANT_04	BOMBONA DE 20 LITROS	UN	R$ 44,57	R$ 44,57	R$ 44,57			R$ 44,57						

NOTA:

1) OS MATERIAIS DE CANTEIRO DE APOIO DAS PROPOSTAS DE PREÇOS DAS EMPRESAS SUBMARINO, AMERICANAS, ZÉ DO PLÁSTICO, SHOPTIME E HAVAN, FORAM REAJUSTADOS PELO INCC-M DE 13/09/2021 PARA 01/01/2023

N° COTAÇÃO: 7 **OBJETO DA COTAÇÃO: BOTA FORA**

CATEGORIA	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	PREÇO UNIT. ADOTADO	PREÇO MEDIANA	PREÇO MÉDIO	EMPRESAS								
							ATERRO DO GRAMA 17/02/2023	ATERRO LINHARES 17/02/2023							
BOTA FORA	COT_BOTA_01	ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)	UN	R$ 16,00	R$ 16,00	R$ 16,00	R$ 15,00	R$ 17,00							

N° COTAÇÃO: 8 **OBJETO DA COTAÇÃO: RECOMPOSIÇÃO DE ASFALTO**

CATEGORIA	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	PREÇO UNIT. ADOTADO	PREÇO MEDIANA	PREÇO MÉDIO	EMPRESAS								
							CAVENGE 09/01/2023	ENGETRAN 12/01/2023							
ENSAIOS	COT_PAV_01	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE RECOMPOSIÇÃO ASFÁLTICA, INCLUSIVE PINTURA DE RR1C COM ESPARGIDOR, INCLUSO FORNECIMENTO DE CBUQ, APLICAÇÃO COM ROLO CHAPA (1 TON)	M3	R$ 2.689,34	R$ 2.689,34	R$ 2.689,34	R$ 2.932,85	R$ 2.445,83							

NOTA:

1) PREÇO DA TONELADA APRESENTADO PELA CAVENGE, TONELADA= R$1222,02 x 2,40T/M3= R$2.932,85M3

MAPA DE COTAÇÃO

OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

N° COTAÇÃO: 9 **OBJETO DA COTAÇÃO:** TAMPÃO T9 - MANOBRA

CATEGORIA	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	PREÇO UNIT. ADOTADO	PREÇO MEDIANA	PREÇO MÉDIO	EMPRESAS								
							VESUVIO + FRETE 07/02/2023	FANUEL + FRETE 07/02/2023	PANELAS FERREIRA + FRETE 09/02/2023						
MATERIAIS DEFOFO	COT_TAMP_01	TAMPÃO T-9 CIRCULAR COM MANOBRA ARTICULADA PARA MANOBRA DE REGISTRO	UN	R$ 231,57	R$ 258,34	R$ 231,57	R$ 258,34	R$ 265,00	R$ 171,38						

N° COTAÇÃO: 10 **OBJETO DA COTAÇÃO:** CAMINHÃO PIPA

CATEGORIA	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	PREÇO UNIT. ADOTADO	PREÇO MEDIANA	PREÇO MÉDIO	EMPRESAS								
							ROCHA INCC 01-2023	CHIQUINHO INCC 01-2023	TRANSAGUA INCC 01-2023						
LIMPEZA	COT_CPIPA_01	LIMPEZA E LAVAGEM DE RUAS COM UTILIZAÇÃO DE CAMINÃO PIPA COM CAPACIDADE DE 10.000LITROS DE ÁGUA, INCLUSIVE FORNECIMENTO DE ÁGUA	UN	R$ 605,23	R$ 605,23	R$ 615,32	R$ 806,98	R$ 433,75	R$ 605,23						

NOTA:

1) OS SERVIÇOS DE LIMPEZA E LAVAGEM DE RUAS, FORAM REAJUSTADOS PELO INCC-M DE 01/08/2022 PARA 01/01/2023

NOTA FINAL

1| Em algumas situações foram apresentadas menos de três cotações, tal fato ocorreu, dentre outros motivos, em decorrência de condições e características inerentes ao objeto, ou mesmo na dificuldade no recebimento de cotações de empresas no fornecimento do bem ou prestação do serviço, como exemplo, o serviço de recomposição asfáltica.

RELAÇÃO DE FORNECEDORES

OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

1-MATERIAIS DE FERRO FUNIDO				
EMPRESA	**CNPJ**	**TELEFONE**	**CONTATO**	**E-MAIL**
PANCORE	28.672.087/0001-62	31-3221-2299	Nivia Vieira	vendas@pamcore.com.br
SANECON - ITA M.Eireli	26.972.832/0001-63	19-3269-6470	Audenira Paiva	sanecon@hotmail.com
CAETANO	06.347.221/0001-17	14-4009-5108	Marcio Fernandes	marcio.fernandes@accaetano.com.br
VALCONE VÁLVULAS E ACESSÓRIOS	25.044.252/0001-43	11-4245-7376	Antônio Ferrari	valconevendas@yahoo.com
MTIBRASIL - MASTER TEC. INDUSTRIAL	27.041.844/0001-37	11-5521-3379	Flavio Bezerra	vendas3@mtibrasil.com.br
CASA DAS VÁLVULAS	23.361.254/0001-30	31-2565-2005	Dalton Batista	vendas4@casadasvalvulasmg.com.br
BH2OBOMBAS	29.513.460/0001-03	31-3046-0156	Naffis Fernandes	naffis.bh2obombas@gmail.com
BHSBOMBAS	13.576.654/0001-00	31-3913-9003	Victor Carvalho	bhsbombas@bhsbombas.com.br
2-MATERIS DE AÇO				
EMPRESA	**CNPJ**	**TELEFONE**	**CONTATO**	**E-MAIL**
Isoil-Lamon Industria	14.502.966/0001-31	31-2552-0960	Pedro Fonseca	comercial@lamon.com.br
FLANJAÇO	00.484.195/0001-92	11-2088-9800	Danúbia Cardoso	danubia@coneflan.com.br
TECNOFLUID	48.482.517/0001 90	11-2727-4435	Sabrina Panarello	sabrina@tecnoluva.com.br
CONNECTJCO	03.936.746/0001-08	11-5041-4613	Marcos Oliveira	vendas@connectjco.com.br
ZÜRICH INDÚSTRIA	52.898.913/0001-70	11 - 2020-8080	Carlos Araujo	vendas2@zurichpt.com.br
PRESSGAGE IND.	07.279.405/0001-50	11 - 3804-8634	Eduardo	pressgage@pressgage.com.br
3-MATERIAS DE BAIXA TENSÃO				
EMPRESA	**CNPJ**	**TELEFONE**	**CONTATO**	**E-MAIL**
NOVA ELÉTRICA	23.456.051/0001-28	32-3221-7705	Alexandre Vital	alexandre.condutech@gmail.com
WEG DRIVES & CONTROLS – AUTOMAÇÃO LTDA	14.309.992/0001-48	11-5053-2130	Caio Cesar	caioc@weg.net
MANTEST	14.635.958/0001-63	32-3213-2503	Marulio Dani	mauriliodani@manteste.com.br
AUTOLOGICA	14.083.706/0001-79	32-3223 7625	Rogério Taranto	rogerio.autologica@gmail.com
4-MATERIAIS DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA				
EMPRESA	**CNPJ**	**TELEFONE**	**CONTATO**	**E-MAIL**
MOVISERVI	27.248.322/0001-00	11-95759-788	Valdir Ramos	valdir@moviservi.com.br
5-MATERIAIS DE SPDA				
EMPRESA	**CNPJ**	**TELEFONE**	**CONTATO**	**E-MAIL**
ATERRO DO GRAMA	22.194.425/0001-11	32-98887-8741	Manoel	aterrodograma@gmail.com
6-CANTERIO DE APOIO				
EMPRESA	**CNPJ**	**TELEFONE**	**CONTATO**	**E-MAIL**
SUBMARINO	00.776.574/0006-60		SITE	www.submarino.com.br
PONTO FRIO	33.041.260/0627-80		SITE	www.americanas.com.br
AMERICANAS	33.014.556/0001-96		SITE	www.americanas.com.br
ZÉ DO PLÁSTICO	07.048.261/0002-01	(32) 3216-1935	Daniela	contato@zedoplastico.com.br
7-BOTA FORA				
EMPRESA	**CNPJ**	**TELEFONE**	**CONTATO**	**E-MAIL**
ATERRO DO GRAMA e LINHARES	22.194.425/0001-11	32-98887-8741	Manoel	aterrodograma@gmail.com
8-RECOMPOSIÇÃO DE ASFALTO				
EMPRESA	**CNPJ**	**TELEFONE**	**CONTATO**	**E-MAIL**
CAVENGE	09.613.664/0001-09	(32) 3211-2082		cavenge@yahoo.com.br
ENGETRAN	00.494.516/0001-30	(32) 3771-1000	AMÉRICO	americo.souza@engetran.com.br
9-TAMPÃO T9 - MANOBRA				
EMPRESA	**CNPJ**	**TELEFONE**	**CONTATO**	**E-MAIL**
FUNDIÇÃO VESUVIO	04.818.715/0001-07	(11) 4524-0918	SITE	comercial@fundicaovesuvio.com.br
FANUEL	11.109.083/0001-78	(32) 3722-5667	Fábio Leal Carvalho	fanuel@fanuel.com.br
PANELAS FERREIRA	10.960.302/0001-65	(37) 3381-2405	SITE	contatopanelas@gmail.com
10-CAMINHÃO PIPA				
EMPRESA	**CNPJ**	**TELEFONE**	**CONTATO**	**E-MAIL**
ROCHA	33.056.379/0001-00	(32) 9 9194-2490	DANIEL ROCHA	administrativo@rochatransportedeagua.com.br
CHIQUINHO	23.896.285/0001-96	(32) 32351114	CHIQUINHO MAT. CONSTRUÇÃO	nfemarfran@gmail.com
TRANSÁGUA	09.022.34/0001-60	(32) 3234-1598	TRANSÁGUA	transaguajf@hotmail.com

7 MATRIZ DE RISCO

O mapeamento do Risco (matriz de risco) é elaborado na tentativa de identificar todos os eventos que causem risco à execução do contrato, avaliando o grau de cada risco através de pontuações e finalmente descrevendo ações de controle de resposta a um determinado risco.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

MATRIZ DE RISCO

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

MAPEAMENTO DOS RISCO DA OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

Subprocesso / Atividade	Identificação de Eventos de Riscos						Avaliação do Riscos									Resposta a Risco						
							Risco Inerente			Atribuição e Controle do Riso			Risco Residual			Possíveis Respostas	Controles Propostos / Ações Propostas					
	ID	Eventos de Risco	Causas	Efeitos / Consequências	Categoria do Risco	Natureza do Risco orçamentário/financeiro	I	P	NR	Atribuição do Risco	Avaliação quanto ao Desenho do Controle	Avaliação quanto a Operação do Controle	I	P	NR		Tipo	Descrição	Data do Início	Data da Conclusão	Status	Situação
CONTRATO	C1	Divergências entre a descrição do objeto no contrato e a constante do edital de licitação	Falta de compatibilização do elementos	Atraso no inicio do empreendimento	Operacional	Não	3	2	Risco Moderado	CESAMA			3	2	Risco Moderado	Eliminar	Corretiva	Fazer o contrato de acordo com a minuta do edital e proceder a eventuais correções antes da assinatura do mesmo.			Não Iniciado	
	C2	Divergências relevantes entre os projetos das disciplinas envolvidas;	Discrepância de concepções	Atraso no inicio do empreendimento	Operacional	Não	3	3	Risco Alto	CESAMA			3	3	Risco Alto	Eliminar	Preventiva	Submeter ao parecer técnico da área de engenharia antes da assinatura do contrato.			Não Iniciado	
	C3	Não-vinculação do contrato ao edital de licitação (ou ao termo que a dispensou ou inexigiu) e à proposta do licitante vencedor;	Não observância aos requisitos legais	Gera nulidade	Conformidade	Não	3	2	Risco Moderado	CESAMA			3	2	Risco Moderado	Mitigar	Corretiva	Observar requisito legal. Proceder a check list do contrato e das justificativas que o embasam. Ocorrido, anular contratação.			Não Iniciado	
	C4	Ausência de aditivos contratuais para contemplar eventuais alterações de projeto ou cronograma físico-financeiro;	Não formalização de aditivos	Comprometimento no espoco e nos prazos	Orçamentário	Sim	3	2	Risco Moderado	CESAMA			3	2	Risco Moderado	Mitigar	Preventiva	Manter formalização dos aditivos antes do inicio de qualquer solicitação de mudança ou aditivo. Submeter a parecer técnico da engenharia antes da celebração de aditivos.			Não Iniciado	
	C5	Acréscimo ou supressão de serviços pela contratada sem anuência do contratante	Mudança não controlada do escopo	Comprometimento nos prazos e dos custos previstos	Orçamentário	Sim	3	4	Risco Alto	CONTRATADA			3	4	Risco Alto	Eliminar	Preventiva	Submeter à apreciação da diretoria para justificativa de acréscimos e supressões embasando os aditivos			Não Iniciado	
	C6	Extrapolação, quanto aos acréscimos ou supressões de serviços, dos limites definidos na Lei nº 13303;	Não observância da lei pertinente	Gera nulidade do objeto	Conformidade	Não	3	3	Risco Alto	CESAMA			3	3	Risco Alto	Eliminar	Preventiva	Atender limites legais. Proceder checagem de orçamentos antes da aprovação de aditivos.			Não Iniciado	
	C8	Acréscimo de serviços contratados por preços unitários diferentes da planilha orçamentária apresentada na licitação;	Alteração no escopo	Oneração do contrato	Orçamentário	Sim	3	2	Risco Moderado	CESAMA			3	2	Risco Moderado	Eliminar	Corretiva	Acompanhar variação de preços de mercado e justificar adequadamente eventuais ocorrências.			Não Iniciado	
	C10	Execução de serviços não previstos no contrato original e em seus termos aditivos;	Falha no orçamento	Oneração do contrato	Orçamentário	Sim	2	2	Risco Moderado	CONTRATADA			2	2	Risco Moderado	Eliminar	Preventiva	Submeter aprovação da fiscalização e formalização de aditivo, antes de qualquer ação de execução do serviço.			Não Iniciado	
	C11	Subcontratação não admitida no edital e no contrato;	Não observância das cláusulas contratuais	Nulidade do processo de subcontratação	Conformidade	Não	2	3	Risco Moderado	CONTRATADA			2	3	Risco Moderado	Eliminar	Preventiva	Fiscalizar adequadamente o contrato e a execução dos serviços			Não Iniciado	
	C12	Contrato encerrado com objeto inconcluso;	Insolvência/destrato	Encerramento do contrato	Estratégico	Não	3	3	Risco Alto	CESAMA			3	3	Risco Alto	Mitigar	Preventiva	Cumprir requisito legal para recebimento da obra e encerramento de contratos			Não Iniciado	
	C13	Prorrogação de prazo sem justificativa	Atraso injustificado	Não concessão do pleito	Conformidade	Não	3	2	Risco Moderado	CONTRATADA			3	2	Risco Moderado	Eliminar	Preventiva	Inserir justificativa no processo de acordo com a necessidade da execução do empreendimento.			Não Iniciado	
	C14	Contratada não cumpre o contrato	Insolvência/destrato	Aplicação de sanções previstas em contrato	Estratégico	Não	3	3	Risco Alto	CONTRATADA			3	3	Risco Alto	Mitigar	Preventiva	Prever no BDI custo de seguro de risco			Não Iniciado	
PROJETO	PE1	Alterações de projeto e/ou especificação por solicitação da contratante.	Contratante	Eventual alteração dos documentos citados	Operacional	Não	2	2	Risco Moderado	CESAMA			2	2	Risco Moderado	Mitigar	Preventiva	Adequação dos projetos em atendimento as exigências técnicas da contratante.			Não Iniciado	
	PE2	Alterações de projeto e/ou especificação por solicitação da contratada.	Contratada	Eventual alteração dos documentos citados	Operacional	Não	2	3	Risco Moderado	CONTRATADA			2	3	Risco Moderado	Aceitar/passivamente	Corretiva	Adequação dos projetos em atendimento as exigências técnicas da contratada. Poderá haver alteração na remuneração e/ou prorrogação de prazo em função dos serviços modificados por meio de termo aditivo específico			Não Iniciado	
	PE3	Alterações de projeto e/ou especificação por solicitação da GASMIG	Gasmig	Eventual alteração dos documentos citados	Operacional	Não	2	3	Risco Moderado	CONTRATADA			2	3	Risco Moderado	Aceitar/passivamente	Corretiva	Adequação dos projetos em atendimento as exigências da concessionária de gás, a ser realizado pela Contratada Poderá haver alteração na remuneração e/ou prorrogação de prazo em função dos serviços modificados por meio de termo aditivo específico			Não Iniciado	
	PE4	Alterações de projeto e/ou especificação por solicitação da CEMIG	CEMIG	Eventual alteração dos documentos citados	Operacional	Não	2	3	Risco Moderado	CONTRATADA			2	3	Risco Moderado	Aceitar/passivamente	Corretiva	Adequação dos projetos em atendimento as exigências da concessionária de energia, a ser realizado pela Contratada Poderá haver alteração na remuneração e/ou prorrogação de prazo em função dos serviços modificados por meio de termo aditivo específico			Não Iniciado	
	PE6	Alterações de projeto e/ou especificação por solicitação de empresas de Telecomunicações	Telecomunicações	Eventual alteração dos documentos citados	Operacional	Não	2	3	Risco Moderado	CONTRATADA			2	3	Risco Moderado	Aceitar/passivamente	Corretiva	Adequação dos projetos em atendimento as exigências de Telecomunicações, a ser realizado pela Contratada Poderá haver alteração na remuneração e/ou prorrogação de prazo em função dos serviços modificados por meio de termo aditivo específico			Não Iniciado	
CLIMA	CL1	Paralisação por intempérie	Incertezas meteorológicas	Atraso no Cronograma	Estratégico	Não	1	3	Risco Pequeno	CONTRATADA			1	3	Risco Pequeno	Aceitar/passivamente	Preventiva	Proteger materiais e estruturas existentes			Não Iniciado	
	CL2	Alagamento da obra	Drenagem precária	Perdas de materiais e serviços	Estratégico	Não	2	3	Risco Moderado	CONTRATADA			2	3	Risco Moderado	Mitigar	Preventiva	Previsão de sistemas de drenagens suficientes			Não Iniciado	
	CL3	Incêndio	Não observância de normas	Danos pessoas e/ou materiais	Estratégico	Não	2	3	Risco Moderado	CONTRATADA			2	3	Risco Moderado	Mitigar	Preventiva	Seguro			Não Iniciado	
	CL4	Atraso nas Ordens de Serviço por Intempérie	Incertezas meteorológicas	Atraso no Cronograma	Estratégico	Não	2	1	Risco Pequeno	CONTRATADA			2	1	Risco Pequeno	Mitigar	Preventiva	Replanejar prazos e custos para eventuais aditivos.			Não Iniciado	
CANTEIRO DE OBRAS	CO1	Furtos, roubos e/ou extravios até conclusão da obra.	Deficiência na Vigilância	Atraso no Cronograma	Estratégico	Não	2	3	Risco Moderado	CONTRATADA			2	3	Risco Moderado	Transferir	Preventiva	A contratada é responsável pela solução das ocorrências, arcando com todos os custos. Caso estas ocorrências acarretem atraso, será aplicada sanção administrativa prevista em contrato.			Não Iniciado	
	CO2	Qualidade da Obra	Capacidade Técnica	Retrabalho	Conformidade	Não	3	3	Risco Alto	CONTRATADA			3	3	Risco Alto	Transferir	Preventiva	Atenção à qualidade de materiais e técnicas de execução dos serviços			Não Iniciado	
	CO3	Transtornos relativos à obra (ruído, poeira, tráfego intenso, acúmulo de materiais etc. ...)	Não observância as normas vigentes	Saúde Ocupacional	Conformidade	Não	2	4	Risco Alto	CONTRATADA			2	4	Risco Alto	Transferir	Preventiva	A contratada é responsável pela solução das ocorrências, arcando com todos os custos. Caso estas ocorrências acarretem atraso, será aplicada sanção administrativa prevista em contrato.			Não Iniciado	
	CO4	Quebra de Máquinas e Equipamentos	Falta de Manutenção preventiva	Atraso no Cronograma	Operacional	Não	2	3	Risco Moderado	CONTRATADA			2	3	Risco Moderado	Transferir	Preventiva	Adotar sistema de manutenção preventiva			Não Iniciado	
	CO5	Saúde e Segurança	Condição Insalubre/insegura	Atraso no Cronograma	Conformidade	Não	3	3	Risco Alto	CONTRATADA			3	3	Risco Alto	Transferir	Preventiva	Treinamento constante, exames periódicos, EPC e EPI			Não Iniciado	
SOCIAL	S1	Intervenções em comunidades	Trajeto do projeto	Atraso no Cronograma	Estratégico	Não	3	5	Risco Crítico	CONTRATADA			3	5	Risco Crítico	Mitigar	Preventiva	Minimizar transtornos			Não Iniciado	
MEIO AMBIENTE	MA1	Intervenção em áreas de preservação ambiental	Circunstancial	Eventual não licenciamento pelo órgão competente	Conformidade	Não	3	3	Risco Alto	CESAMA			3	3	Risco Alto	Mitigar	Preventiva	Solicitar licenciamentos junto aos órgãos competentes			Não Iniciado	
EXECUÇÃO DE OBRA	EO1	Não cumprimento de procedimentos específicos da NR 18 - Segurança do Trabalho da contratada e subcontratadas	Não observância a NR18	Aumento do índice de acidentes de trabalho	Conformidade	Não	2	3	Risco Moderado	CONTRATADA			2	3	Risco Moderado	Eliminar	Preventiva	Exigir documentação legal e assinatura de cláusula de obrigação específica no contrato de cumprimento das normas relativas a segurança do trabalho.			Não Iniciado	
	EO3	Transtornos relativos à obra (ruído, poeira, tráfego intenso, acúmulo de materiais etc. ...)	Não observância as normas vigentes	Saúde Ocupacional	Estratégico	Não	2	3	Risco Moderado	CONTRATADA			2	3	Risco Moderado	Transferir	Preventiva	Definir locais para descarte, recomendar práticas de logística e proteções necessárias para a obra.			Não Iniciado	
	EO5	Falha na prestação de serviços pelos fornecedores e contratados	Falta de monitoramento e controle	Comprometimento da qualidade	Conformidade	Não	3	3	Risco Alto	CONTRATADA			3	3	Risco Alto	Mitigar	Preventiva	Exercer monitoramento e controle da execução da obra, exigir diário de obra e registrar ocorrências. Solicitar mudanças no projeto no que diz respeito a prazos.			Não Iniciado	
	EO6	Falta de documentação legal das empresas subcontratadas	Falta de monitoramento, controle e não observância a lei vigente	Ônus e sanções pelo órgão fiscalizador	Conformidade	Não	2	3	Risco Moderado	CONTRATADA			2	3	Risco Moderado	Transferir	Preventiva	Solicitar documentação prevista em lei e acompanhar execução da obra.			Não Iniciado	
	EO8	Rompimento de instalações hidráulicas e elétricas existentes	Negligência	Atraso no cronograma e eventuais acidentes	Estratégico	Não	3	3	Risco Alto	CONTRATADA			3	3	Risco Alto	Transferir	Preventiva	Verificar condições do local e projetos anteriores para evitar perfurações e minimizar risco de ocorrência de danos. Informar situação ás empresas contratadas.			Não Iniciado	
	EO9	Definição de bota fora para resíduos da obra	Falta de planejamento	Atraso no cronograma	Estratégico	Não	2	3	Risco Moderado	CONTRATADA			2	3	Risco Moderado	Transferir	Preventiva	Definir previamente local para bota fora de entulhos			Não Iniciado	
	EO10	Rejeição de material e serviço	Falta adoção de boas práticas	Retrabalhar	Estratégico	Não	2	3	Risco Moderado	CONTRATADA			2	3	Risco Moderado	Mitigar	Preventiva	Acompanhar frequentemente a execução da obra. Solicitar amostra de produtos.			Não Iniciado	
	EO11	Turnover de funcionários, desídia, falta de comprometimento	Ausência de diretrizes no setor de RH	Comprometimento da qualidade, atrasos no cronograma e aumento nos custos com contratações/demissões	Estratégico	Não	2	4	Risco Alto	CONTRATADA			2	4	Risco Alto	Mitigar	Preventiva	Incluir cláusula de responsabilidade contratual da empreiteira.			Não Iniciado	
	EO12	Remanejamento de equipamentos de instalações ocupadas que serão reformadas	Falta de planejamento	Transtornos e atrasos durante a execução	Estratégico	Não	2	3	Risco Moderado	CONTRATADA			2	3	Risco Moderado	Aceitar/passivamente	Preventiva	Planejar previamente a necessidade de movimentação de pessoas e repartições			Não Iniciado	
	EO13	Remanejamento de pessoas de instalações ocupadas que serão reformadas	Falta de planejamento	Transtornos e atrasos durante a execução	Estratégico	Não	2	3	Risco Moderado	CONTRATADA			2	3	Risco Moderado	Aceitar/passivamente	Preventiva	Planejar previamente a necessidade de movimentação de pessoas e repartições			Não Iniciado	
	EO14	Achado arqueológico	Circunstancial	Atraso no cronograma	Conformidade	Não	4	2	Risco Alto	CONTRATADA			4	2	Risco Alto	Aceitar/passivamente	Corretiva	Suspender execução da obra e aguardar manifestação das autoridades competentes			Não Iniciado	
	EO15	Contaminação de lençóis freáticos	Falta de atendimento as normas	Eventual ônus para a recuperação do passivo ambiental	Conformidade	Não	4	3	Risco Alto	CONTRATADA			4	3	Risco Alto	Mitigar	Corretiva	Incluir cláusula de responsabilidade contratual da empreiteira.			Não Iniciado	
	EO16	Achado de infraestrutura antiga soterrada e características especiais do solo	Circunstancial	Atraso no cronograma e oneração do empreendimento	Estratégico	Não	3	3	Risco Alto	CONTRATADA			3	3	Risco Alto	Mitigar	Corretiva	Gerar aditivo de demolição extraordinária ou aproveitamento de estrutura existente.			Não Iniciado	
	EO17	Mudança (alterações no projeto)	Circunstancial	Atraso no cronograma e oneração do empreendimento	Orçamentário	Sim	3	4	Risco Alto	CONTRATADA			3	4	Risco Alto	Mitigar	Preventiva	Analisar a mudança. Elaborar aditivo correspondente			Não Iniciado	
	EO18	Imprevistos (riscos não pensados)	Risco não mapeado	Oneração do empreendimento	Orçamentário	Sim	3	3	Risco Alto	CONTRATADA			3	3	Risco Alto	Mitigar	Preventiva	Trabalhar com reserva gerencial			Não Iniciado	
	EO19	Danos materiais e corporais causados a terceiros em decorrência dos trabalhos pertinentes a obra	Eventualidade/Fatalidade	Oneração do empreendimento	Orçamentário	Sim	4	3	Risco Alto	CONTRATADA			4	3	Risco Alto	Mitigar	Preventiva	Avaliar necessidade de seguro de acordo com o empreendimento.			Não Iniciado	
	EO20	Danos a propriedades circunvizinhas	Eventualidade/Fatalidade	Oneração do empreendimento	Orçamentário	Sim	4	3	Risco Alto	CONTRATADA			4	3	Risco Alto	Mitigar	Preventiva	Avaliar necessidade de seguro de acordo com o empreendimento.			Não Iniciado	
	EO21	Tumultos, greves e Lockout	Eventualidade	Atraso no cronograma	Estratégico	Não	3	2	Risco Moderado	CONTRATADA			3	2	Risco Moderado	Aceitar/passivamente	Preventiva	Avaliar necessidade de seguro de acordo com o empreendimento.			Não Iniciado	
	EO22	Solicitação de Intervenção no Trânsito (SETTRA)	Falta de um plano de sinalização	Atraso no cronograma	Estratégico	Não	2	4	Risco Alto	CONTRATADA			2	4	Risco Alto	Mitigar	Preventiva	Planejar previamente ao inicio das obras um plano de sinalização para aprovação junto à SETTRA			Não Iniciado	
	EO23	Desapropriação de Terrenos	Falta de um plano de desapropriações	Atraso no cronograma	Estratégico	Não	3	3	Risco Alto	CESAMA			3	3	Risco Alto	Aceitar/ativamente	Preventiva	Mapear zonas de desapropriação nas fases do planejamento			Não Iniciado	
	EO24	Presença de Rocha	Falta de sondagens para elaboração do projeto	Atraso no cronograma e oneração do empreendimento	Orçamentário	Sim	3	3	Risco Alto	CONTRATADA			3	3	Risco Alto	Aceitar/ativamente	Preventiva	Avaliação e levantamento de custo			Não Iniciado	
	EO25	Deslizamento de Talude	Falta de sondagens e avaliações	Atraso no cronograma e oneração do empreendimento	Orçamentário	Sim	4	3	Risco Alto	CONTRATADA			4	3	Risco Alto	Eliminar	Preventiva	Sondagens e avaliação do Engenheiro RT			Não Iniciado	
	EO26	Atrasos na realização de Serviços pela Contratada e/ou suas Subcontratadas	Falta de planejamento	Atraso no cronograma	Estratégico	Não	3	4	Risco Alto	CONTRATADA			3	4	Risco Alto	Transferir	Preventiva	A contratada é responsável pela solução das ocorrências, arcando com todos os custos. Caso estas ocorrências acarretem atraso, será aplicada sanção administrativa prevista em contrato.			Não Iniciado	
	EO27	Não conformidade na realização de Serviços pela Contratada e/ou suas Subcontratadas	Falta de aplicação de normas e boas práticas de engenharia	Retrabalho, atraso e possível prejuízo	Estratégico	Não	3	3	Risco Alto	CONTRATADA			3	3	Risco Alto	Mitigar	Preventiva	Retrabalhar até que o vicio seja sanado			Não Iniciado	
	EO28	Atrasos na entrega de Materiais e Equipamentos fornecidos por terceiros	Falta de planejamento	Atraso no cronograma	Estratégico	Não	2	4	Risco Alto	CONTRATADA			2	4	Risco Alto	Transferir	Preventiva	A contratada é responsável pela solução das ocorrências, arcando com todos os custos. Caso estas ocorrências acarretem atraso, será aplicada sanção administrativa prevista em contrato.			Não Iniciado	
	EO29	Quebra ou acidentes com máquinas e Equipamentos	Falta de uma politica de manutenção preventiva	Atraso no cronograma	Estratégico	Não	2	4	Risco Alto	CONTRATADA			2	4	Risco Alto	Transferir	Preventiva	Adotar sistema de manutenção preventiva			Não Iniciado	

MAPEAMENTO DOS RISCO DA OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

Subprocesso / Atividade	Identificação de Eventos de Riscos						Avaliação do Riscos									Resposta a Risco						
							Risco Inerente			Atribuição e Controle do Riso			Risco Residual			Possíveis Respostas	Controles Propostos / Ações Propostas					
	ID	Eventos de Risco	Causas	Efeitos / Consequências	Categoria do Risco	Natureza do Risco orçamentário/financeiro	I	P	NR	Atribuição do Risco	Avaliação quanto ao Desenho do Controle	Avaliação quanto a Operação do Controle	I	P	NR		Tipo	Descrição	Data do Início	Data da Conclusão	Status	Situação
RECEBIMENTO DE OBRA	RO1	Ausência de recebimento provisório da obra pelo responsável por seu acompanhamento e fiscalização, mediante termo circunstanciado assinado pelas partes;	Ausência da documentação	Resguardar as partes envolvidas	Operacional	Não	4	1	Risco Moderado	CESAMA			4	1	Risco Moderado	Eliminar	Preventiva	Padronizar termos de recebimento provisório de obras			Não Iniciado	
	RO2	Perda do prazo de observação ou vistoria que comprove a adequação do objeto aos termos contratuais	Falta da elaboração de diretrizes para vistoria e verificação	Possível falta de compatibilidade entre o planejado & executado	Operacional	Não	4	2	Risco Alto	CESAMA			4	2	Risco Alto	Eliminar	Preventiva	Realizar verificação da compatibilidade da execução com os termos contratuais celebrados			Não Iniciado	
	RO3	Ausência de recebimento definitivo da obra, por servidor ou comissão designada por autoridade competente, mediante termo circunstanciado, assinado pelas partes.	Falta de plano de recebimento de obra	Atrasos no comissionamento e operação	Operacional	Não	4	2	Risco Alto	CESAMA			4	2	Risco Alto	Eliminar	Preventiva	Padronizar termo de recebimento definitivo de obra			Não Iniciado	
	RO4	Descumprimento de condições descritas no edital de licitação e no contrato para o recebimento da obra;	Não observância aos termos previstos em contrato/edital	Eventual sanção pelo órgão fiscalizador	Operacional	Não	3	2	Risco Moderado	CONTRATADA			3	2	Risco Moderado	Eliminar	Preventiva	Providenciar recebimento de acordo com o relatório de vistoria que contemple as exigências contratuais.			Não Iniciado	
	RO5	Descumprimento dos prazos de conclusão, entrega, observação e recebimento definitivo, conforme o caso, previsto no contrato e em seus termos aditivos;	Não observância aos termos previstos em contrato	Atraso no cronograma e oneração do empreendimento	Operacional	Não	2	2	Risco Moderado	CONTRATADA			2	2	Risco Moderado	Eliminar	Preventiva	Monitorar e controlar a execução do projeto dentro das melhores práticas			Não Iniciado	
	RO7	Recebimento da obra com falhas visíveis de execução;	Não conformidade	Comprometimento na operação	Integridade	Não	4	2	Risco Alto	CONTRATADA			4	2	Risco Alto	Mitigar	Corretiva	Relatar eventuais ocorrências submetendo-as à direção da empresa.			Não Iniciado	
	RO9	Teste de Estanqueidade apresentando Vazamento	Não conformidade	Comprometimento da rede	Estratégico	Não	3	3	Risco Alto	CONTRATADA			3	3	Risco Alto	Transferir	Corretiva	Proceder correções			Não Iniciado	
	RO10	Ausência de As-built	Adequação do projeto as condições locais	Registros de mudanças autorizadas no projeto, como construído	Estratégico	Não	2	3	Risco Moderado	CONTRATADA			2	3	Risco Moderado	Transferir	Preventiva	Condição necessária para o recebimento da obra.			Não Iniciado	

Legenda - Risco Inerente
I - Impacto
P - Probabilidade
NR - Nível de Risco

Nível de Risco	
Risco Crítico	
Risco Alto	
Risco Moderado	
Risco Pequeno	

Resposta a Risco
Eliminar
Mitigar
Transferir
Compartilhar
Explorar
Melhorar
Aceitar Ativamente
Aceitar Passivamente

LEGENDA:

Categoria de Risco

Estratégico: eventos que possam impactar na missão, nas metas ou nos objetivos estratégicos da organização

Operacional: eventos que podem comprometer as atividades da organização, normalmente associados a falhas, deficiência ou inadequação de processos internos, pessoas, infraestrutura e sistemas, afetando o esforço da gestão quanto à eficácia e a eficiência dos processos organizacionais.

Orçamentário: eventos que podem comprometer a capacidade da organização de contar com os recursos orçamentários necessários à realização de suas atividades, ou eventos que possam comprometer a própria execução orçamentária

Reputação: eventos que podem comprometer a confiança da sociedade em relação à capacidade da organização em cumprir sua missão institucional, interferem diretamente na imagem do órgão

Integridade: eventos que podem afetar a probidade da gestão dos recursos públicos e das atividades da organização, causados pela falta de honestidade e desvios éticos

Fiscal: eventos que podem afetar negativamente o equilíbrio das contas públicas.

Conformidade: eventos que podem afetar o cumprimento de leis e regulamentos aplicáveis.

Avaliação dos Controles Existentes

a. Quanto ao Desenho

(1) Não há sistema de Controle;

(2) Há procedimento de controle para algumas atividades, porém informais;

(3) Controles não foram planejados formalmente, mas são executados de acordo com a experiência dos servidores;

(4) É desenhado um sistema de controle integrado adequadamente planejado, discutido e documentado. O sistema de controle vigente é eficaz, mas não prevê revisões periódicas;

(5) O sistema de controle é eficaz na gestão de riscos (adequadamente planejado, discutido, testado e documentado com correções ou aperfeiçoamentos planejados de forma tempestiva).

b. Quanto a Operação

(1) Controle não executado;

(2) Controle parcialmente executado e com deficiências;

(3) Controle parcialmente executado;

(4) Controle implantado e executado de maneira periódica e quase sempre uniforme. Avaliação dos controles é feita com alguma periodi

(5) Controle implantado e executado de maneira uniforme pela equipe e na frequência desejada. Periodicamente os controles são testados e aperfeiçoados.

8 PROJETOS

Os projetos que compõe este conjunto de intervenções serão apresentados em volume específico que será composto pelos seguintes:

- Projeto Arquitetônico/Hidráulico
- Projetos Elétricos, Automação, Telemetria, SPDA e Aterramento
- Projetos Estruturais
- Relatório de Sondagens

Na falta de detalhamentos específicos, a CONTRATANTE deve ser contatada para sanar possíveis dúvidas.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

8.1 RESUMO DOS PROJETOS

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

RELAÇÃO DE PROJETOS

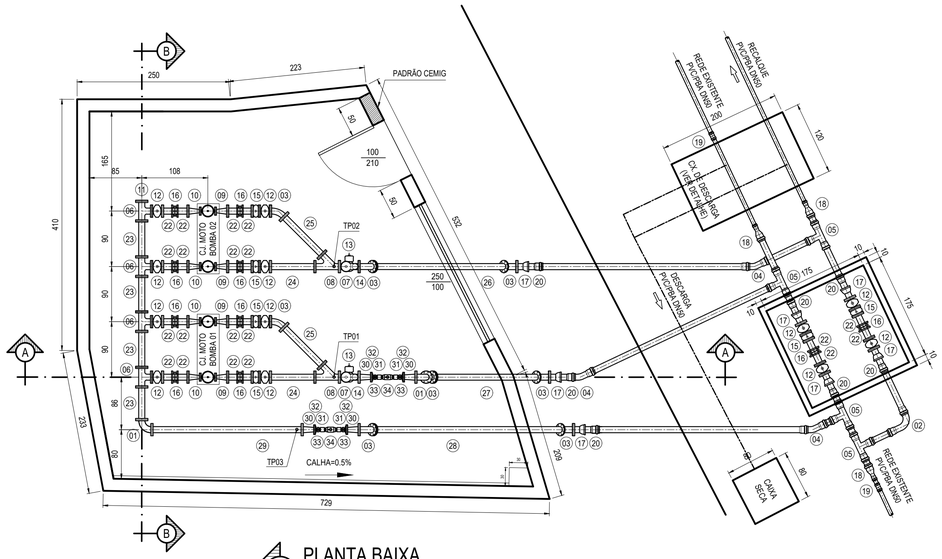
OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

1- PROJETO ARQUITETÔNICO/HIDRÁULICO			
NOME DO ARQUIVO	**DESCRIÇÃO DO ARQUIVO**	**FORMATO**	**FOLHA**
19-AG.RD-520 ELEVATÓRIA VERA CRUZ REV F	PLANTA BAIXA DA LINHA DE RECALQUE, DETALHES, PLANTAS, CORTES, LOCAÇÃO E DETALHAMENTO DA ELEVATÓRIA VERA CRUZ E CAIXAS DO MACROMEDIRO E REGISTRO	A1	1
2- PROJETO ELÉTRICO DE BAIXA TENSÃO, AUTOMAÇÃO, TELEMETRIA, SPDA E ATERRAMENTO			
NOME DO ARQUIVO	**DESCRIÇÃO DO ARQUIVO**	**FORMATO**	**FOLHA**
VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Elétrico_R02	PLANTA BAIXA, CORTES E DETALHES DAS INTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO DA ELEVATÓRIA VERA CRUZ	A1	1 DE 2
	DIGRAMA TRIFILAR E ESQUEMATICO DO QUADRO DE COMANDO DOS MOTORES	A1ESTENDIDO	2 DE 2
VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Aut_TEL_R02	DETALHES DE ALIMENTAÇÃO DOS MOTORES, INVERSORES TOMADAS E OUTROS - RECALQUE 1	A1	1 DE 3
	DETALHES DE ALIMENTAÇÃO DOS MOTORES, INVERSORES TOMADAS E OUTROS - RECALQUE 2	A1	2 DE 3
	DIAGRAMA ESQUEMÁTICO INVERSOR E QUADRO TELEMETRIA	A2	3 DE 3
PAINEL DE TELEMETRIA - PADRÃO CESAMA	DESCRIÇÃO E DETALHES DO QUADRO DE TELEMETRIA PADRÃO UTILIZADO PELA CESAMA	A4	16
VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_SPDA_R01	PLANTA E DETALHES DAS INSTALAÇÕES DE SPDA DA FUNDAÇÃO	A1	1 DE 2
	PLANTA E DETALHES DAS INSTALAÇÕES DE SPDA DA COBERTURA	A1	2 DE 2
3- PROJETO ESTRUTURAL			
NOME DO ARQUIVO	**DESCRIÇÃO DO ARQUIVO**	**FORMATO**	**FOLHA**
MASP_2010_Elevatória Vera Cruz_PE_EST_rev00	DETALHAMENTO DO MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO ESTRUTURAL	A4	50
MASP_2010_Lista Materiais	LISTA DE MATERIAIS	A4	2
MASP_2010_Elevatória Vera Cruz_PE_EST_rev00-P1	PLANTA DE LOCAÇÃO E FORMA DA ELEVATÓRIA	A1ESTENDIDO	1 DE 4
	DETALHES DE ARMAÇÃO EM AÇO DA FUNDAÇÃO E PILARES DA ELEVATÓRIA	A1ESTENDIDO	2 DE 4
	DETALHES DE ARMAÇÃO EM AÇO DAS VIGAS DA ELEVATÓRIA	A1ESTENDIDO	3 DE 4
	DETALHES DE FORMA E ARMAÇÃO EM AÇO DAS CAIXAS	A1ESTENDIDO	4 DE 4

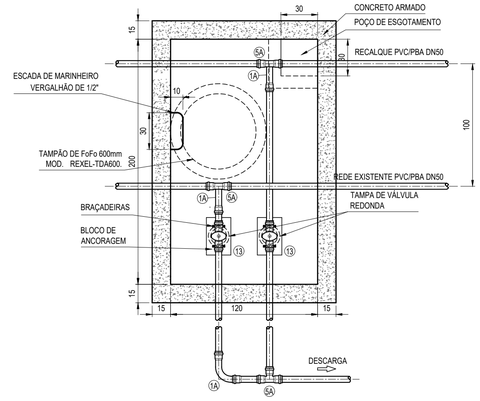
8.2 PROJETO ARQUITETÔNICO/HIDRÁULICO

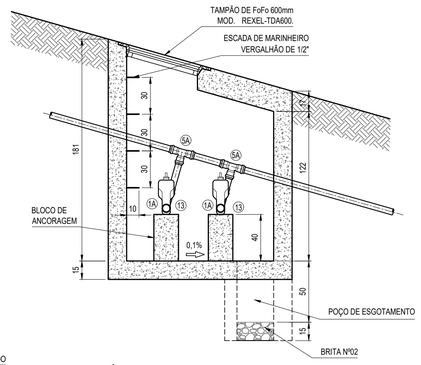
Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental



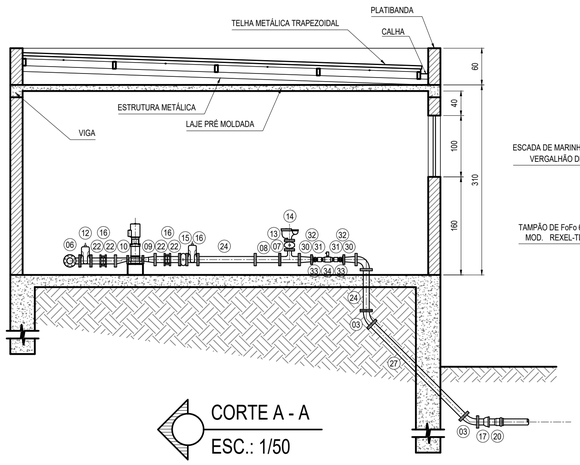
PLANTA BAIXA
ESC.: 1/50



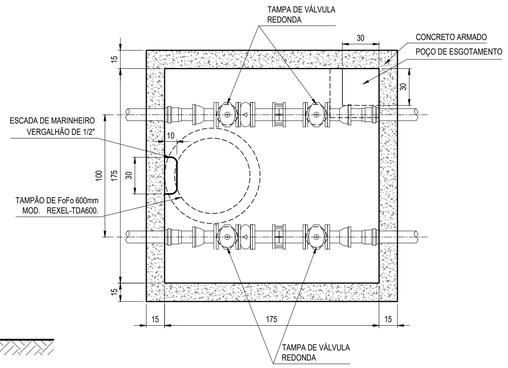


CAIXA DE DESCARGA
ESC.: 1/25

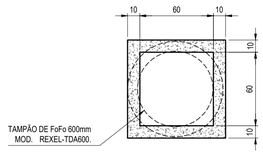
REDE DE RECALQUE
ESC.: 1/1000



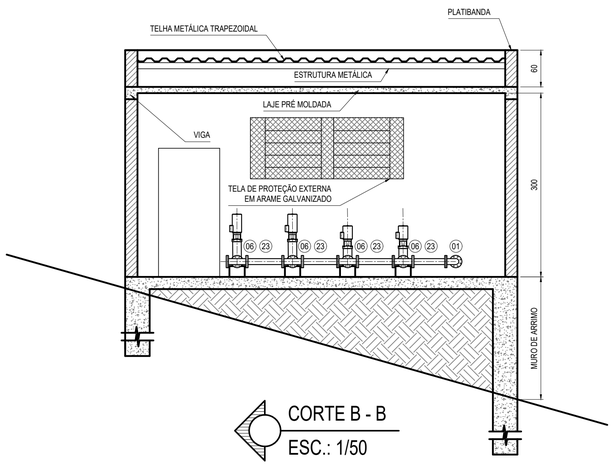
CORTE A - A
ESC.: 1/50



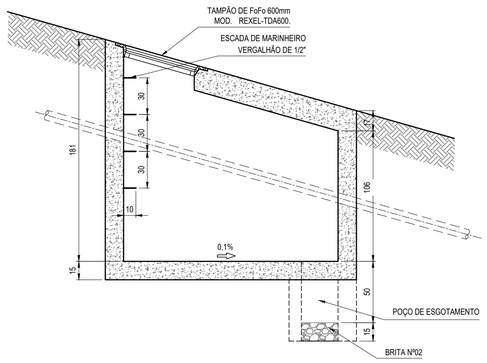
PLANTA BAIXA CAIXA BY-PASS
ESC.: 1/25

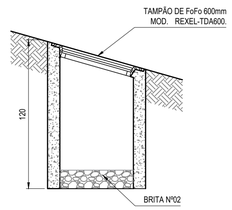


PLANTA BAIXA CAIXA SECA
ESC.: 1/25

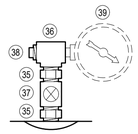


CORTE B - B
ESC.: 1/50





CORTE CAIXA SECA
ESC.: 1/25



DETALHE DA TOMADA DE PRESSÃO
SEM ESC.

LISTA DE MATERIAL

ITEM	DESCRIÇÃO	DN	QUANT.	UNID.	Material	ITEM	DESCRIÇÃO	DN	QUANT.	UNID.	Material
01	CURVA 90º COM FLANGES	80	02	un.	FºFº PN10	21	CAP JE	50	01	un.	PVC/PBA-CL15
1A	CURVA 90º JE PB	50	03	un.	PVC/PBA-CL15	22	TUBO FLANGE PONTA (L=0,20m)	80	20	un.	FºFº PN10
02	CURVA 90º JE PB	75	01	un.	PVC/PBA-CL15	23	TUBO COM FLANGES (L=0,55m) ver nota 01	80	04	un.	FºFº PN10
03	CURVA 45º COM FLANGES	80	08	un.	FºFº PN10	24	TUBO COM FLANGES (L=0,75m) ver nota 01	80	03	un.	FºFº PN10
04	CURVA 22º JE PB	75	03	un.	PVC/PBA-CL15	25	TUBO COM FLANGES (L=0,88m) ver nota 01	80	02	un.	FºFº PN10
05	TÊ JE BBB	75	04	un.	PVC/PBA-CL15	26	TUBO COM FLANGES (L=2,80m) ver nota 01	80	01	un.	FºFº PN10
5A	TÊ JE BBB	50	03	un.	PVC/PBA-CL15	27	TUBO COM FLANGES (L=2,15m) ver nota 01	80	01	un.	FºFº PN10
06	TÊ COM FLANGES	80	04	un.	FºFº PN10	28	TUBO COM FLANGES (L=4,00m) ver nota 01	80	01	un.	FºFº PN10
07	TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES	80x50	02	un.	FºFº PN10	29	TUBO COM FLANGES (L=2,45m) ver nota 01	80	01	un.	FºFº PN10
08	JUNÇÃO 45 COM FLANGES	80	02	un.	FºFº PN10	30	REDUÇÃO COM FLANGES	80x50	04	un.	FºFº PN10
09	REDUÇÃO CONCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES	3"x1"	02	un.	AÇO	31	FLANGE COM SEXTAVADO	2"	04	un.	AÇO
10	REDUÇÃO EXCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES	3"x1"	02	un.	AÇO	32	NIPLE DUPLO	2"	04	un.	AÇO
11	FLANGE CEGO	80	01	un.	FºFº PN10	33	LUVA COM ROSCA	2"	04	un.	AÇO
12	REGISTRO EURO 23 ou similar	80	12	un.	FºFº PN10	34	MEDIDOR DE VAZÃO (ESPECIFICAÇÃO ELÉTRICA)	2"	02	un.	-
13	REGISTRO EURO 24 ou similar	50	02	un.	FºFº PN10	35	NIPLE DUPLO BSP	1/2"	06	un.	AÇO
14	VENTOSA TRIPLICE FUNÇÃO	50	02	un.	FºFº PN10	36	TÊ COM ROSCA BSP	1/2"	03	un.	AÇO
15	VÁLVULA DE RETENÇÃO CLASAR OU SIMILAR	80	06	un.	FºFº PN10	37	REGISTRO COM ROSCA	1/2"	03	un.	AÇO
16	JUNTA GIBAULT	80	10	un.	FºFº PN10	38	BUJÃO	1/2"	03	un.	AÇO
17	EXTREMIDADE BOLSA FLANGE	80	07	un.	FºFº PN10	39	MEDIDOR DE PRESSÃO (ESPECIFICAÇÃO ELÉTRICA)	1/2"	03	un.	-
18	REDUÇÃO JE PB	75x50	03	un.	PVC/PBA-CL15		TUBO BOLSA E PONTA (L=6,00)	75	03	un.	PVC/PBA-CL15
19	LUVA DE CORRER JE	50	02	un.	PVC/PBA-CL15		TUBO BOLSA E PONTA (L=6,00)	50	64	un.	PVC/PBA-CL15
20	ADAPTADOR PVC/PBA x FoFo	80x75	07	un.	PVC/PBA-CL15						

NOTAS:

1) AS MEDIDAS DOS TUBOS DEVERÃO SER CONFIRMADAS NA EXECUÇÃO.

2) TODOS OS ANEIS, PARAFUSOS, PORCAS E PASTA LUBRIFICANTE, ESTÃO INCLUÍDOS JUNTO COM AS RESPECTIVAS JUNTAS.

CESAMA
CIA. DE SANEAMENTO MUNICIPAL
DRDE
DIR. DESENVOLV. E EXPANSÃO
DEPO
DEPARTAMENTO DE PROJETOS

SISTEMA DE ABSTECIMENTO DE ÁGUA
ELEVATÓRIA VERA CRUZ - LINHARES
PLANTA BAIXA, CORTES E DETALHES

NUMERO PROJETO: 19-AG.RD-520

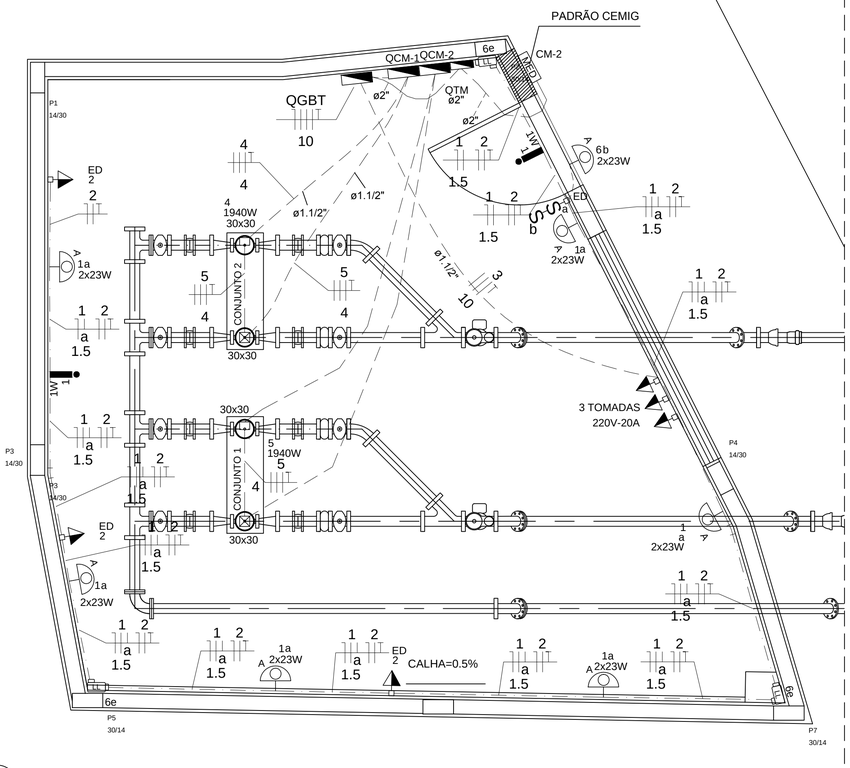
ESCALA: *indicada* | FOLHA: *única* | DESENHISTA:

Nº	REVISÃO	DATA
A	EMISSÃO INICIAL	06/02/20
B	REVISÃO GERAL	15/03/20
C	MEDIDOR DE VAZÃO	01/09/20
D	MEDIDOR DE PRESSÃO	15/09/20
E	LAJE PRÉ MOLDADA	17/11/20
F	REVISÃO GERAL	08/02/23

8.3 PROJETOS ELÉTRICOS, AUTOMAÇÃO, TELEMETRIA, SPDA E ATERRAMENTO

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental



PLANTA BAIXA
ESCALA 1:30

Quadro de Cargas (QGBT)

Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	Fases	Pot. - A (W)	Pot. - B (W)	Pot. - C (W)	FCT	FCA	In' (A)	Ip (A)	Seção (mm2)	Ic (A)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)	Status
1	Iluminação	F+N+T	B1	127 V	340	278	B		278		1.00	1.00	2.7	2.7	1.5	17.5	16	0.78	0.98	OK
2	Tomadas de uso geral	F+N+T	B1	127 V	333	300	A	300			1.00	1.00	2.6	2.6	2.5	24.0	16	0.00	0.19	OK
3	Tomadas de uso específico	2F+T	B1	220 V	13200	12144	A+B+C	4048	4048	4048	1.00	1.00	40	40	10		50	0.42	0.61	OK
4	Conjunto 1	3F+T	B1	220 V	3680	2946	A+B+C	982	982	982	1.00	1.00	6.3	6.3	4	37.0	16	0.08	0.28	OK
5	Conjunto 2	3F+T	B1	220 V	3680	2946	A+B+C	982	982	982	1.00	1.00	6.3	6.3	4	37.0	16	0.12	0.32	OK
TOTAL					21233	18614	A+B+C	6312	6290	6012										

NOTA:
CONSIDERAR REGIME DE FUNCIONAMENTO 1+1 PARA CADA CONJUNTO (BOMBA RESERVA)

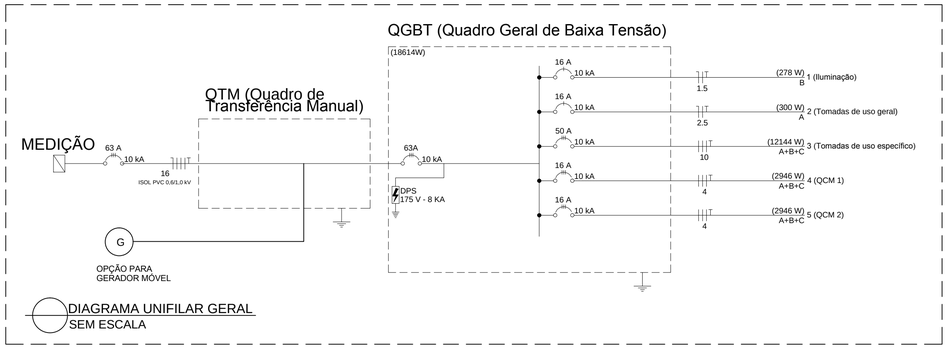
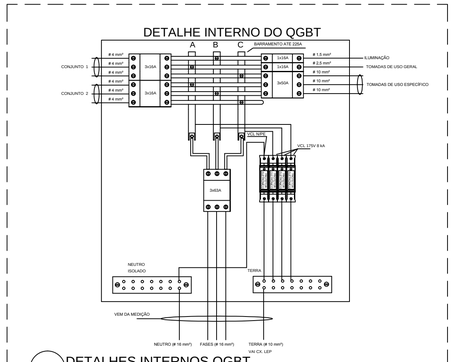


DIAGRAMA UNIFILAR GERAL
SEM ESCALA



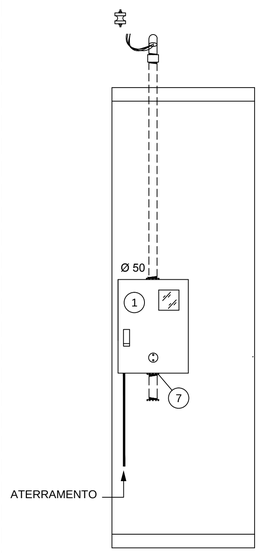
DETALHES INTERNOS QGBT
SEM ESCALA

Legenda

	Bloco autônomo ilum. emergência led
	Caixa de passagem
	Condulete de PVC 6 entradas - Modelo LL
	Entrada de serviço
	Interruptor 1 tecla simples, retorno e tipo indicados - h= 1,20m cx alum c/ 1 unidut
	Luminária tipo arandela de sobrepor, para 2 lâmpadas fluorescente compacta potência indicada - h= 2,10m em cx. 3x3"
	Ponto de força, potência e circuito indicados - h= 0,45m em cx. 4x4"
	Quadro de distribuição
	Quadro de medição
	Tomada 2P+T padrão brasileiro 20A - 250V, circuito e tipo indicados - h= 1,20m cx alum c/ 2 unidut's
	Tubulação para elétrica. Ø 3/4" onde não indicado instalado aparente com abraçadeiras. Fabricado em PVC rígidoanti-chama.
	Tubulação para elétrica. Ø 3/4" onde não indicado embutido na parede. Fabricado em PVC rígido anti-chama.
	Tubulação para elétrica. Ø 3/4" onde não indicado embutido no piso. Fabricado em PVC rígido anti-chama.
	Tubulação que desce, passa e sobe
	Fiação elétrica: neutro / fase / retorno / terra

Notas:

1) Utilizar cabos flexíveis, onde não cotado # 2,5 mm²;
2) Utilizar cabos com isolamento 0,6/1,0kV em todas as tubulações enterradas no solo;
3) Eletrodutos em PVC rígido embutidos na laje, piso e aparente não cotados serão Ø 3/4";
4) Código de cores para condutores flexíveis:
Fase A - Preto - Fase B - Vermelho - Fase C - Branco - Terra - Verde; Neutro - Azul claro; Retorno - Amarelo.
5) Os circuitos elétricos deverão estar identificados por meio de marcadores plásticos fixados aos fios e cabos através de abraçadeiras plásticas a cada 3 metros.
6) Para Execução da Enfiação Observar as seções indicadas no Quadro de Cargas e Diagrama Unifilar. Nos circuitos de Iluminação deverá ser considerado nos somente para os retornos a seção de # 1,5 mm² ainda que a se seção da fase e do neutro dimensionada para o circuito for superior a # 1,5mm²

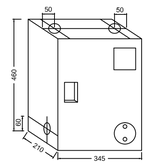


LEGENDA

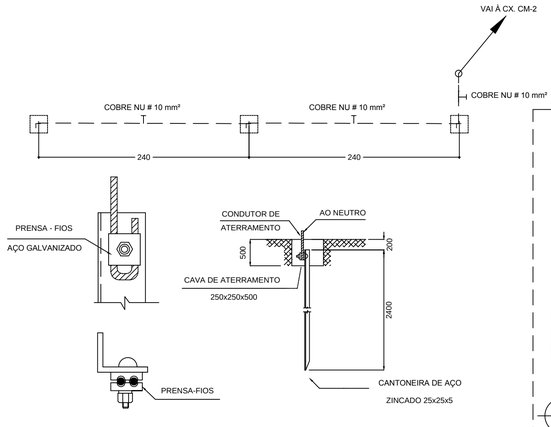
1. CM-2 CAIXA PADRÃO CEMIG PARA MEDIDOR POLIFÁSICO E DISJUNTOR MEDIÇÃO DIRETA DE 10 A 47 kW.
2. DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO 63 A APROVADO PELA CEMIG CONFORME MANUAL DO CONSUMIDOR PEC11.
3. BUCHA E ARRUELA.
4. POSTE DE AÇO PA4

CONFORME ND 5.1 DEZ/2017

DETALHE DO PADRÃO DE MEDIÇÃO
ESCALA 1:30



DETALHE CAIXA DE MEDIÇÃO CM-2
SEM ESCALA

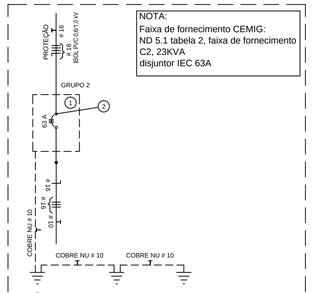


CONFORME ND 5.1 - DEZ/2017 - PÁGINA 4-14

7 . ATERRAMENTO

7.2.2 O CONDUTOR DE ATERRAMENTO DEVE SER DE COBRE NU, RÍGIDO E FICAR EXPOSTO PARA INSPEÇÃO QUANDO DO PEDIDO DA LIGAÇÃO. ESSE CONDUTOR DEVE SER CONTÍNUO (SEM EMENDAS) DESDE A CONEXÃO NA CAIXA DE MEDIÇÃO E/OU PROTEÇÃO ATÉ O ÚLTIMO ELETRODO DE ATERRAMENTO, COM A CONEXÃO DO ATERRAMENTO EFETUADA NO INTERIOR DA CAIXA DE MEDIÇÃO E PROTEÇÃO OU DE PROTEÇÃO GERAL.
7.2.3 OPCIONALMENTE, O CONDUTOR DE ATERRAMENTO PODE SER PROTEGIDO POR ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO, ANTICHAMA, DIÂMETRO 20MM (1/2"), QUANDO O CONDUTOR DE ATERRAMENTO FOR ACESSÍVEL PELO PASSEIO PÚBLICO.

DETALHE DO ATERRAMENTO DO PADRÃO CEMIG
SEM ESCALA



NOTA:
Faixa de fornecimento CEMIG:
ND 5.1 tabela 2, faixa de fornecimento C2, 23KVA
disjuntor IEC 63A

DIAGRAMA UNIFILAR DO PADRÃO
SEM ESCALA

REVISÃO

DATA:	REVISÃO N°:	DESCRIÇÃO:	APROVADO POR:	REVISADO POR:
22/10/2020	01	ADEQUAÇÕES DIVERSAS	SERENCO	FERNANDO
24/11/2020	02	ADEQUAÇÕES TOMADAS DE USO ESPECÍFICO	SERENCO	FERNANDO

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA CIDADE DE JUIZ DE FORA-MG
PROJETO EXECUTIVO
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ

Título:
PROJETO ELÉTRICO DE BAIXA TENSÃO

Conteúdo da Prancha:
PLANTA BAIXA, QUADRO DE CARGAS E PADRÃO CEMIG

Folha: 01/02

Data:	Escala:	N°.	Rev.:
	Indicada	VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Elétrico_R02	R01

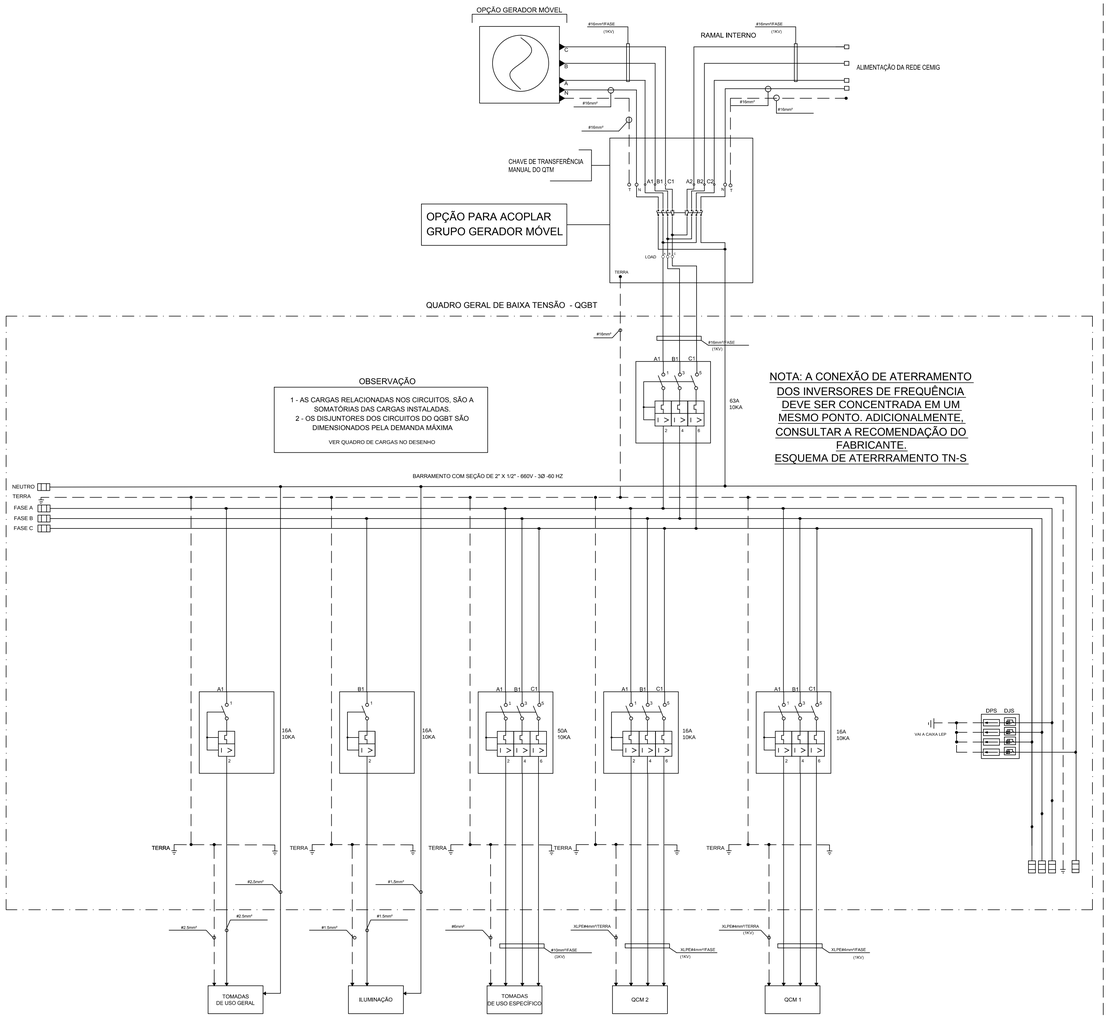
N°. Contrato:	Desenho:	Responsável Técnico:	N°. CFT:	Rúbrica:
	Rafael Silva	Waraclys Helvécio G. Valentim	CFT-BR nº 076660456-03	

Autor do Projeto:
VECTOR PROJETOS

Contratante
SERENCO® Serviços de Engenharia Consultiva

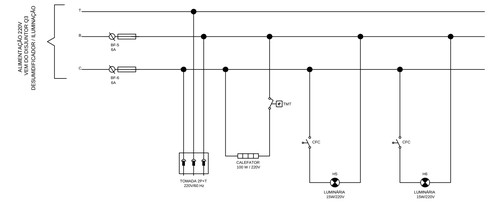
Cliente:
CESAMA
COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL

DIAGRAMA TRIFILAR GERAL

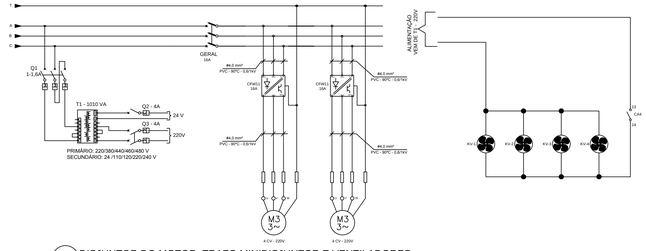


DETALHES DO DIAGRAMA TRIFILAR GERAL
SEM ESCALA

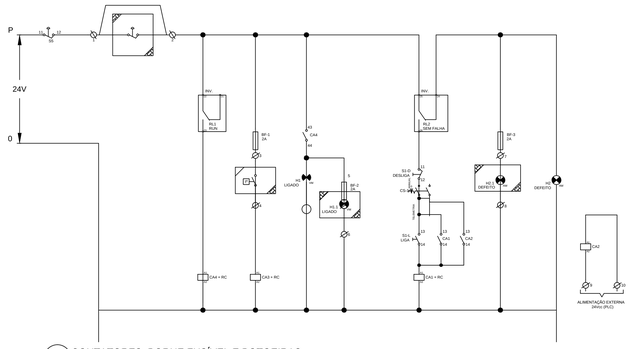
ESQUEMATICO DO QUADRO DE COMANDO DOS MOTORES QCM 1 E QCM 2



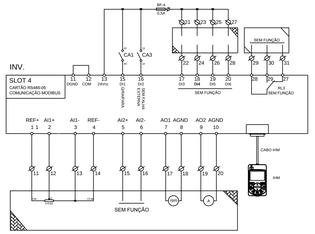
TERMOSTATO, DESUMIDIFICADOR, LUMINÁRIA E CHAVE DE CURSO
SEM ESCALA



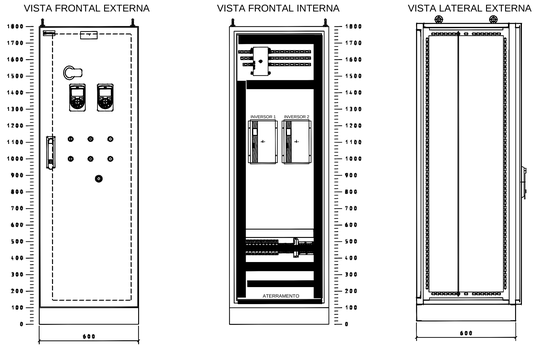
DISJUNTOR DO MOTOR, TRAFO MINIDISJUNTOR E VENTILADORES
SEM ESCALA



CONTATORES, BORNE FUSÍVEL E BOTOEIRAS
SEM ESCALA



LIGAÇÃO DO INVERSOR
SEM ESCALA



DETALHES ILUSTRATIVO DO QUADRO DE COMANDO DO MOTOR
SEM ESCALA

REVISÃO				
DATA:	REVISÃO Nº:	DESCRIÇÃO:	APROVADO POR:	REVISADO POR:
22/10/2020	01	ADEQUAÇÕES DIVERSAS	SERENCO	FERNANDO
24/11/2020	02	ADEQUAÇÕES TOMADAS DE USO ESPECÍFICO	SERENCO	FERNANDO

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA CIDADE DE JUIZ DE FORA-MG
PROJETO EXECUTIVO
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ

Título:
PROJETO ELÉTRICO DE BAIXA TENSÃO

Conteudo da Prancha:
DIAGRAMA TRIFILAR GERAL, ESQUEMÁTICO E DETALHES DO QCM1 E QCM2

Folha: 02/02

Data:	Escala:	N°.	Rev.:
	Indicada	VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Elétrico_R02	R01

N°. Contrato:	Desenho:	Responsável Técnico:	N°. CFT:	Rúbrica:
	Rafael Silva	Waraclys Helvécio G. Valentim	CFT-BR nº 076660456-03	

Autor do Projeto:
VECTOR PROJETOS

Contratante
SERENCO® Serviços de Engenharia Consultiva

Cliente:
CESAMA
COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL

MEMORIAL SIMPLIFICADO

DESCRITIVO E DE CÁLCULO

OBRA: MASP_2010_Elevatória Vera Cruz_PE_EST_rev00

JUIZ DE FORA - MG

Responsável Técnico – Projeto Estrutural:

Lucas Ribeiro Oliveira – CREA MG 164987/D

Engenheiro Civil / Calculista Estrutural

INDICE:

DESCRIÇÃO DO EDIFÍCIO 6
Corte esquemático 6
Localização 6
Perpectivas da estrutura ..... **Erro! Indicador não definido.**
NORMA EM USO 6
SOFTWARE UTILIZADO 6
MATERIAIS 7
Concreto 7
Módulo de elasticidade 7
Aço de armadura passiva 7
Aço de armadura ativa ..... **Erro! Indicador não definido.**
PARÂMETRO DE DURABILIDADE 7
Classe de agressividade 7
Cobrimentos gerais 7
Cobrimentos diferenciados por pavimentos ..... **Erro! Indicador não definido.**
AÇÕES E COMBINAÇÕES 8
Carga vertical 8
Vento ..... **Erro! Indicador não definido.**
Desaprumo global ..... **Erro! Indicador não definido.**
Empuxo ..... **Erro! Indicador não definido.**
Incêndio ..... **Erro! Indicador não definido.**
Cargas adicionais ..... **Erro! Indicador não definido.**
Carregamentos nos pavimentos ..... **Erro! Indicador não definido.**
Resumo de combinações no modelo global 8
Lista de combinações no modelo global 8
MODELO ESTRUTURAL 9
Explicações 9
Modelo estrutural dos pavimentos 9
Modelo estrutural global 9
Critérios de projeto 10
Modelo ELU 10
Modelo ELS 10
Consideração das fundações 10

Modelo 3D ..... **Erro! Indicador não definido.**
Esforços de cálculo 10
ESTABILIDADE GLOBAL ..... **Erro! Indicador não definido.**
Listagem completa dos parâmetros de instabilidade ..... **Erro! Indicador não definido.**
Classificação da estrutura ..... **Erro! Indicador não definido.**
COMPORTAMENTO EM SERVIÇO - ELS ..... **Erro! Indicador não definido.**
Deslocamentos do modelo estrutural global ..... **Erro! Indicador não definido.**
Listagem completa dos deslocamentos do modelo global do edifício ..... **Erro! Indicador não definido.**
Análise dinâmica do modelo estrutural global ..... **Erro! Indicador não definido.**
Flecha máxima dos pavimentos ..... **Erro! Indicador não definido.**
Isovalores ..... **Erro! Indicador não definido.**
Análise dinâmica dos pavimentos ..... **Erro! Indicador não definido.**
PARÂMETROS QUALITATIVOS ..... **Erro! Indicador não definido.**
Esbeltez do edifício ..... **Erro! Indicador não definido.**
Padronização de elementos ..... **Erro! Indicador não definido.**
Densidade de pilares e vãos médios ..... **Erro! Indicador não definido.**
MEMORIAL DE CÁLCULO DE LAJES ..... **Erro! Indicador não definido.**
MEMORIAL DE CÁLCULO DAS VIGAS 11
Relatório geral de vigas 11
Legenda 11
Fundacao 11
V101 11
V102 12
V103 12
Terreo 12
V201 12
V202 13
V203 13
V204 13
V205 14
V206 14
Cobertura 15
V301 15
V302 15

V303 15
V304 16
MEMORIAL DE CÁLCULO DOS PILARES 17
Montagem de carregamentos de pilares 17
Legenda 17
P1 17
P2 17
P3 17
P4 17
P5 18
P6 18
P7 18
Seleção de bitolas de pilares 18
Legenda 18
P1 19
P2 19
P3 19
P4 19
P5 19
P6 19
P7 20
MEMORIAL DE CÁLCULO DAS FUNDAÇÕES 21
Legenda 21
S1 21
S2 22
S3 22
S4 23
S5 24
S6 25
S7 25
CRITÉRIOS PROJETO - GERENCIADOS 27
Critérios gerais 27
Ações 27
Análise Estrutural 28

Dimensionamento, detalhamento e desenho 30
FIGURAS COMPLEMENTARES ..... **Erro! Indicador não definido.**

DESCRIÇÃO DA OBRA

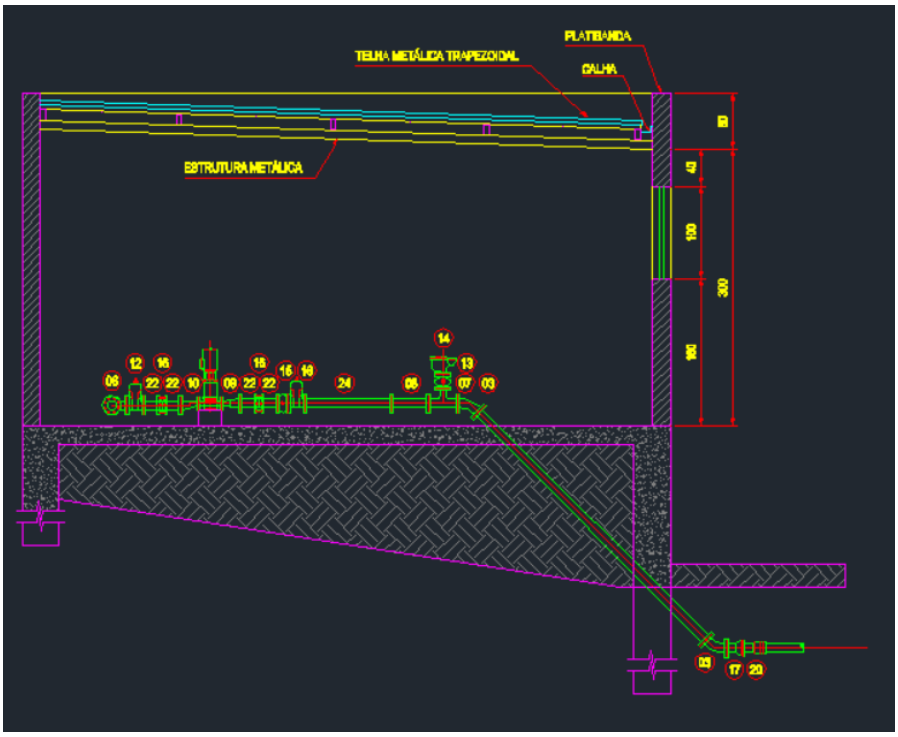
A Elevatória Vera Cruz é constituída por uma edificação de 1 pacimento somente, cujos níveis são apresentados na tabela abaixo:

Pavimentos	*Piso a Piso (m)*	*Cota (m)*	*Área (m2)*
Cobertura	3.60	3.60	40.34
Terreo	1.50	0.00	40.33
Fundacao	0.00	-1.50	2.37
TOTAL	---	---	83.0

A altura total da obra é de 3,60 m.

Corte esquemático

A seguir é apresentado um corte esquemático do edifício. Nele é possível visualizar as distancias entre pavimento, cotas e nomenclaturas utilizadas:



NORMA EM USO

Na análise, dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais deste edifício foram utilizadas as prescrições indicadas pela seguinte norma: **NBR-6118:2014**.

SOFTWARE UTILIZADO

Para a análise estrutural e dimensionamento e detalhamento estrutural foi utilizado o sistema TQS na versão V21.10.68.

MATERIAIS

Concreto

A seguir são apresentados os valores de fck, em MPa, utilizados para cada um dos elementos estruturais, para cada um dos pavimentos:

Pavimento	*Lajes*	*Vigas*	*Fundações*
Cobertura	25	25	25
Terreo	25	25	25
Fundacao	25	25	25

Piso	*Pavimento*	*fck do pilar (MPa)*
2	Cobertura	25
1	Terreo	25
0	Fundacao	25

Módulo de elasticidade

O módulo de elasticidade, em tf/m2, utilizado para cada um dos concretos utilizados é listado a seguir:

	AlfaE	*Ecs(GPa)*	*Eci*	*Gc*
C25	1	2380000	2800000	0

Aço de armadura passiva

Foram utilizadas as seguintes características para o aço estrutural utilizado no projeto:

Tipo de barra	*Es(GPa)*	*fyk(MPa)*	*Massa específica(kg/m3)*	*n1*
CA-25	210	250	7.850	1,00
CA-50	210	500	7.850	2,25
CA-60	210	600	7.850	1,40

PARÂMETRO DE DURABILIDADE

Classe de agressividade

Para o dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais foi considerada a seguinte Classe de Agressividade Ambiental no projeto: **II - Moderada**.

Cobrimentos gerais

A definição dos cobrimentos foi feita com base na Classe de Agressividade Ambiental definida anteriormente.

Foi considerado que durante a execução do edifício será feito um rígido controle de qualidade e tolerância de medidas. Deste modo, cabe ao executor da obra a obediência do item 7.4.7.4 da NBR6118.

A seguir são apresentados os valores de cobrimento utilizados para os diversos elementos estruturais existentes no projeto:

Elemento Estrutural	*Cobrimento (cm)*
Lajes convencionais (superior / inferior)	2,0 / 2,0
Lajes protendidas (superior / inferior)	3,5 / 3,5
Vigas	2,5
Pilares	2,5
Fundações	3,0

AÇÕES E COMBINAÇÕES

Carga vertical

A seguir são apresentadas as cargas médias utilizadas em cada um dos pavimentos para o dimensionamento da estrutura.

A "carga média" de um pavimento é a razão entre as todas as cargas verticais características (peso-próprio, permanentes ou acidentais) pela área total estimada do pavimento.

Pavimento	*Peso Próprio (tf/m2)*	*Permanente (tf/m2)*	*Acidental (tf/m2)*
Cobertura	0.025	0.00	0.10
Terreo	0.35	0.47	0.26
Fundacao	0.95	0.00	0.00

Resumo de combinações no modelo global

No modelo estrutural global foram consideradas as seguintes combinações:

Tipo	*Descrição*	*N. Combinações*
ELU1	Verificações de estado limite último - Vigas e lajes	2
ELU2	Verificações de estado limite último - Pilares e fundações	2
FOGO	Verificações em situação de incêndio	2
ELS	Verificações de estado limite de serviço	4
COMBFLU	Cálculo de fluência (método geral)	2
LAJEPRO	Combinações p/ flechas em lajes protendidas	0

Lista de combinações no modelo global

No modelo estrutural global foram consideradas as seguintes combinações:

```
ELU1/PERMACID/PP+PERM+ACID
FOGO/PERMVAR/PP+PERM+0.3ACID
ELS/CFREQ/PP+PERM+0.4ACID
ELS/CQPERM/PP+PERM+0.3ACID
COMBFLU/COMBFLU/PP+PERM+0.3ACID
ELU1/PERMACID/PP_V+PERM_V+ACID_V
FOGO/PERMVAR/PP_V+PERM_V+0.3ACID_V
ELS/CFREQ/PP_V+PERM_V+0.4ACID_V
ELS/CQPERM/PP_V+PERM_V+0.3ACID_V
COMBFLU/COMBFLU/PP_V+PERM_V+0.3ACID_V
```

MODELO ESTRUTURAL

Explicações

Na análise estrutural do edifício foi utilizado o 'Modelo 6' do sistema TQS. Este modelo consiste em um único modelo de cálculo.

O edifício será modelado por um pórtico espacial único, composto por elementos que simularão as vigas, os pilares e as lajes da estrutura. Desta forma, além das vigas e pilares, as lajes passarão a resistir parte dos esforços gerados pelas cargas horizontais (como o vento), situação esta não flagrada em outros modelos do sistema TQS.

Os efeitos oriundos das ações veticais e horizontais nas vigas, pilares e lajes serão calculados com o pórtico espacial único.

Modelo estrutural dos pavimentos

A análise do comportamento estrutural dos pavimentos foi realizada através de modelos de grelha ou pórtico plano. Nestes modelos as lajes foram integralmente consideradas, junto com as vigas e os apoios formados pelos pilares existentes.

A seguir são apresentados o tipo de modelo estrutural utilizado em cada um dos pavimentos:

Pavimento	***Descrição do Modelo***	***Modelo Estrutural***
Cobertura	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)
Terreo	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)
Fundacao	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)

Para a avaliação das deformações dos pavimentos em serviço, também foram realizadas análises considerando a não-linearidade física, onde através de incrementos de carga, as inércias reais das seções são estimadas considerando as armaduras de projeto e a fissuração nos estádios I, II ou III.

Os esforços obtidos dos modelos estruturais dos pavimentos foram utilizados para o dimensionamento das lajes à flexão e cisalhamento.

Nestes modelos foi utilizado o módulo de elasticidade secante do concreto. A seguir são apresentados os valores utilizados para cada um dos pavimentos:

Pavimento	***Módulo de elasticidade adotado (tf/m2)***
Cobertura	2380000
Terreo	2380000
Fundacao	2380000

Modelo estrutural global

No modelo de pórtico foram incluídos todos os elementos principais da estrutura, ou seja, pilares e vigas, além da consideração do diafragma rígido formado nos planos de cada pavimento (lajes). A rigidez à flexão das lajes foi desprezada na análise de esforços horizontais (vento).

Os pórticos espaciais foram modelados com todos os pavimentos do edifício, para a avaliação dos efeitos das ações horizontais e os efeitos de redistribuição de esforços em toda a estrutura devido aos carregamentos verticais.

As cargas verticais atuantes nas vigas e pilares do pórtico foram extraídas de modelos de grelha de cada um dos pavimentos.

Foram utilizados dois modelos de pórtico espacial: um específico para análises de Estado Limite Último - ELU e outro para o Estado Limite de Serviço - ELS. As características de cada um destes modelos são apresentadas a seguir.

Critérios de projeto

A seguir são apresentadas algumas considerações de projeto utilizadas para a análise estrutura do edifício em questão:

- Flexibilização das ligações viga/pilar : Sim;
- Modelo enrijecido para viga de transição: Sim
- Método para análise de 2ª. Ordem global: GamaZ
- Análise por efeito incremental: Não
- Análise com interação fundação-estrutura: Não

Modelo ELU

O modelo ELU foi utilizado para obtenção dos esforços necessários para o dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais.

Neste modelo foram utilizados os coeficientes de não linearidade física conforme apresentados na tabela a seguir:

Elemento estrutural	***Coef. NLF***
Pilares	0.80
Vigas	0.40
Lajes	0.30

O módulo de elasticidade utilizado no modelo foi de secante, de acordo com o fck do elemento estrutural (já apresentado anteriormente).

Modelo ELS

O modelo ELS foi utilizado para análise de deslocamento do edifício.

Neste modelo a inércia utilizada para os elementos estruturais foi a bruta.

Consideração das fundações

Todas as fundações foram consideradas rigidamente conectadas à base.

Esforços de cálculo

Os esforços obtidos na análise de pórtico foram utilizados para o dimensionamento dos elementos estruturais.

No dimensionamento das armaduras das vigas é utilizada uma envoltória de esforços solicitantes de todas as combinações pertencentes ao grupo ELU1. Para o dimensionamento de armaduras dos pilares são utilizadas todas as hipóteses de solicitações (combinações do grupo ELU2); neste conjunto de combinações são aplicadas as reduções de sobrecarga, caso o projeto esteja utilizando este artifício.

MEMORIAL DE CÁLCULO DAS VIGAS

A seguir são apresentados os dados e resultados do cálculo/dimensionamento das vigas:

Relatório geral de vigas

Legenda

```
G E O M E T R I A
Eng.E     : Engastamento a Esquerda        / Eng.D     : Engastamento a Direita         / Repet   : Repeticoes
NAnd      : N.de Andares                   / Red V Ext : Reducao de Cortante no Extremo / Fat.Alt : Fator de Alternancia de Cargas
Cob       : Cobrimento                     / TpS       : Tipo da Secao                  / BCs     : Mesa Colaborante Superior
BCi       : Mesa Colaborante Inferior      / Esp.LS    : Espessura Laje Superior        / Esp.LI  : Espessura Laje Infetior
FSp.Ex    : Distancia Face Superior   Eixo / FLt.Ex    : Distancia Face Lateral ao Eixo / Cob/S   : Cobrim/Cobr.superior adicional
C A R G A S
MEsq : Momento Adicional a Esquerda        / MDir : Momento Adicional a Direita         / Q    : Cortante Adicional (valor unico)
A R M A D U R A S   -   F L E X A O
SRAS  : Secao Retangular Armad.Simples     / SRAD  : Secao Retangular Armad.Dupla       / STAS  : Secao Te Armadura Simples
STAD  : Secao Te Armadura Dupla            / x/d   : Profund. relativa da Linha Neutra  / x/dMx : Profund. relativa da LN Maxima
AsL   : Armadura de Compressao             / Bit.de Fiss.: Bitola de fissuracao         / Asapo : Armadura e/d que chega no
extremo
A R M A D U R A S   -   C I S A L H A M E N T O
MdC     : Modelo de Calculo (I ou II)      / Ang.    : Angulo da biela de compressao    / Aswmin : Armad.transv.minima-
cisalhamento
Asw[C+T]: Arm.tran.calculada cisalh+torcao / Bit     : Bitola selecionada               / Esp    : Espacamento selecionado
NR      : Numero de ramos do estribo       / AsTrt   : Armadura transversal de Tirante  / AsSus  : Armadura transversal-Suspensao
A R M A D U R A S   -   T O R C A O
%dT     : % limite de TRd2 para desprezar o M de torcao (Tsd)      / he      : Espessura do nucleo de torcao
b-nuc   : Largura do nucleo                                        / h-nuc   : Altura do nucleo
Asw-1R  : Armadura de torcao calculada para 1 Ramo de estribo      / AswmnNR : Armad.transv.minima-torcao p/NR estribos
selecionado
Asl-b   : Armadura longitudinal de torcao no lado b                / Asl-h   : Armadura longitudinal de torcao no lado h
ComDia  : Valor da compressao diagonal (cisalhamento+torcao)       / AdPla   : Capacida/ adaptacao plastica no vao - S[sim]
N[nao]
R E A C O E S   D E   A P O I O
DEPEV  : Distancia do eixo do pilar ao eixo efetivo de apoio -viga / Morte  : Codigo se pilar morre / segue / vigas
M.I.Mx : Momento Imposto Maximo                                    / M.I.Mn : Momento Imposto Minimo
```

Fundacao

V101

```
Viga=  101  V101                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

------------------------------   G  E  O  M  E  T  R  I  A      E      C  A  R  G  A  S   ------------------------------
Vao= 1  /L=  3.38 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS=  1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.07   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-    -    -    -    -    -    A  R  M  A  D  U  R  A  S   (F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )   -    -    -    -    -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                  | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.1 tf* m               | M.[+] Max=      0.1 tf* m - Abcis.= 170  | M.[-] =      0.1  tf* m
[tf,cm]| As =   0.84  -SRAS-   [  2 B  8.0mm] | AsL=   0.00   ------                   | As =   0.84  -SRAS- [  2 B  8.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.05 | As =   0.84   -SRAS-  [  2 B  8.0mm ]  | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.05
       |                           x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  2.1  |                         x/dMx=0.45
       |                                      |                                        |
[tf,cm]| M[-]Min =    70.4                    | M[+]Min =    70.4                      | M[-]Min =    70.4
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.21                      |                                        | Asapo[+]=  0.21

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 314.   0.34  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

------------------------------   G  E  O  M  E  T  R  I  A      E      C  A  R  G  A  S   ------------------------------
Vao= 2  /L=  3.38 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS=  1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.07   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-    -    -    -    -    -    A  R  M  A  D  U  R  A  S   (F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )   -    -    -    -    -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                  | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.2 tf* m               | M.[+] Max=      0.1 tf* m - Abcis.= 170  | M.[-] =      0.1  tf* m
[tf,cm]| As =   0.84  -SRAS-   [  2 B  8.0mm] | AsL=   0.00   ------                   | As =   0.84  -SRAS- [  2 B  8.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.05 | As =   0.84   -SRAS-  [  2 B  8.0mm ]  | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.05
       |                           x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  2.1  |                         x/dMx=0.45
       |                                      |                                        |
[tf,cm]| M[-]Min =    70.4                    | M[+]Min =    70.4                      | M[-]Min =    70.4
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.21                      |                                        | Asapo[+]=  0.21

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 314.   0.36  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1     0.241     0.238      0.30      0.03      0   S5         0.00   0.00   8005      0      0      0      0      0
              2     0.487     0.481      0.30      0.03      0   S6         0.00   0.00   8006      0      0      0      0      0
              3     0.226     0.222      0.30      0.03      0   S7         0.00   0.00   8007      0      0      0      0      0
```

V102

```
Viga=  102  V102                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  2.37 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS=  1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.07   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O  E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.0 tf* m                | M.[+] Max=      0.1 tf* m - Abcis.=  98  | M.[-] =      0.1  tf* m
[tf,cm]| As =   0.14  -SRAS-   [  2 B  8.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   0.84  -SRAS- [  2 B  8.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.00  | As =   0.84   -SRAS-  [  2 B  8.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.05
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  2.1    |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =    70.4                     | M[+]Min =    70.4                        | M[-]Min =    70.4
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.28                       |                                          | Asapo[+]=  0.21

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus            M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 218.   0.27  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1     0.143     0.141      0.30      0.03      0   S3         0.00   0.00   8003      0      0      0      0      0
              2     0.190     0.188      0.14      0.00      0   S5         0.00   0.00   8005      0      0      0      0      0
```

V103

```
Viga=  103  V103                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  4.67 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS=  1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O  E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.2 tf* m                | M.[+] Max=      0.1 tf* m - Abcis.= 237  | M.[-] =      0.2  tf* m
[tf,cm]| As =   0.84  -SRAS-   [  2 B  8.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   0.84  -SRAS- [  2 B  8.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.05  | As =   0.84   -SRAS-  [  2 B  8.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.05
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  2.1    |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =    70.4                     | M[+]Min =    70.4                        | M[-]Min =    70.4
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.21                       |                                          | Asapo[+]=  0.21

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus            M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 448.   0.46  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 2  /L=  2.36 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS=  1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O  E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.2 tf* m                | M.[+] Max=      0.1 tf* m - Abcis.= 182  | M.[-] =      0.0  tf* m
[tf,cm]| As =   0.84  -SRAS-   [  2 B  8.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   0.14  -SRAS- [  2 B  8.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.05  | As =   0.84   -SRAS-  [  2 B  8.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.00
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  2.1    |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =    70.4                     | M[+]Min =    70.4                        | M[-]Min =    70.4
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.21                       |                                          | Asapo[+]=  0.21

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus            M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 216.   0.36  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1     0.328     0.328      0.15      0.00      0   S2         0.00   0.00   8002      0      0      0      0      0
              2     0.577     0.575      0.40      0.08      0   S4         0.00   0.00   8004      0      0      0      0      0
              3     0.081     0.079      0.15      0.00      0   S7         0.00   0.00   8007      0      0      0      0      0
```

Terreo

V201

```
Viga=  201  V201                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  4.43 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.58 /BCi= 0.00 /TpS=  5 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O  E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      1.0 tf* m                | M.[+] Max=      2.2 tf* m - Abcis.= 184  | M.[-] =      1.8  tf* m
[tf,cm]| As =   0.95  -SRAS-   [  2 B 10.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   1.74  -SRAS- [  3 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.06  | As =   2.02   -STAS-  [  3 B 10.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.12
       | Grampos Esq.= 1B  8.0mm   x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  1.2    |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =    92.9                     | M[+]Min =    94.9                        | M[-]Min =   114.2
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.85                       |                                          | Asapo[+]=  1.03

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus            M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 424.   4.50  22.02   1  45.    0.4    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1     2.636     2.635      0.14      0.00      0   P1         0.00   0.00      1      0      0      0      0      0
              2     3.213     3.211      0.30      0.03      0   P2         0.00   0.00      2      0      0      0      0      0
```

V202

```
Viga=  202  V202                        Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------   G  E  O  M  E  T  R  I  A      E     C  A  R  G  A  S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  6.71 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 1.48 /BCi= 0.00 /TpS=  2 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.07   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A  R  M  A  D  U  R  A  S   (F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                  | D I R E I T A
       | M.[-] =      1.3 tf* m                | M.[+] Max=      5.9 tf* m - Abcis.= 279  | M.[-] =      1.4  tf* m
[tf,cm]| As =   1.25  -SRAS-   [  2 B 10.0mm]  | AsL=   0.00   ------                   | As =   1.27  -SRAS- [  2 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.09  | As =   5.49   -STAS-  [  3 B 16.0mm ]  | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.09
       | Grampos Esq.= 2B  8.0mm   x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  1.3  | Grampos Dir.= 2B  8.0mm x/dMx=0.45
       |                                       |                                        |
[tf,cm]| M[-]Min =   134.9                     | M[+]Min =   107.7                      | M[-]Min =   134.9
[cm2  ]| Asapo[+]=  1.83                       |                                        | Asapo[+]=  1.83

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 656.   6.09  22.01   1  45.    1.6    1.4      1.6  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.4

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1     4.252     4.251      0.14      0.00      0   P3         0.00   0.00      3      0      0      0      0      0
              2     3.315     3.314      0.16      0.00      0   P4         0.00   0.00      4      0      0      0      0      0
```

V203

```
Viga=  203  V203                        Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------   G  E  O  M  E  T  R  I  A      E     C  A  R  G  A  S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  3.38 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.39 /BCi= 0.00 /TpS=  8 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.07   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A  R  M  A  D  U  R  A  S   (F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                  | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.6 tf* m                | M.[+] Max=      0.8 tf* m - Abcis.= 142  | M.[-] =      1.5  tf* m
[tf,cm]| As =   1.01  -SRAS-   [  2 B  8.0mm]  | AsL=   0.00   ------                   | As =   1.41  -SRAS- [  2 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.07  | As =   1.22   -STAS-  [  2 B 10.0mm ]  | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.10
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  0.7  |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                        |
[tf,cm]| M[-]Min =   104.6                     | M[+]Min =    88.7                      | M[-]Min =   142.9
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.53                       |                                        | Asapo[+]=  0.31

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 314.   3.20  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

-------------------------------   G  E  O  M  E  T  R  I  A      E     C  A  R  G  A  S   -------------------------------
Vao= 2  /L=  3.38 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.39 /BCi= 0.00 /TpS=  8 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.07   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A  R  M  A  D  U  R  A  S   (F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                  | D I R E I T A
       | M.[-] =      1.5 tf* m                | M.[+] Max=      0.8 tf* m - Abcis.= 199  | M.[-] =      0.6  tf* m
[tf,cm]| As =   1.39  -SRAS-   [  2 B 10.0mm]  | AsL=   0.00   ------                   | As =   1.01  -SRAS- [  2 B  8.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.10  | As =   1.22   -STAS-  [  2 B 10.0mm ]  | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.07
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  0.7  |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                        |
[tf,cm]| M[-]Min =   142.9                     | M[+]Min =    88.7                      | M[-]Min =   104.6
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.31                       |                                        | Asapo[+]=  0.53

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 314.   3.12  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1     1.639     1.630      0.30      0.03      0   P5         0.00   0.00      5      0      0      0      0      0
              2     4.448     4.429      0.30      0.03      0   P6         0.00   0.00      6      0      0      0      0      0
              3     1.647     1.638      0.30      0.03      0   P7         0.00   0.00      7      0      0      0      0      0
```

V204

```
Viga=  204  V204                        Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------   G  E  O  M  E  T  R  I  A      E     C  A  R  G  A  S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  2.37 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.32 /BCi= 0.00 /TpS=  5 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A  R  M  A  D  U  R  A  S   (F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                  | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.1 tf* m                | M.[+] Max=      0.6 tf* m - Abcis.= 119  | M.[-] =      0.3  tf* m
[tf,cm]| As =   0.90  -SRAS-   [  2 B  8.0mm]  | AsL=   0.00   ------                   | As =   1.14  -SRAS- [  2 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.05  | As =   1.11   -STAS-  [  2 B 10.0mm ]  | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.08
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  0.9  |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                        |
[tf,cm]| M[-]Min =    82.8                     | M[+]Min =    85.0                      | M[-]Min =   122.5
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.37                       |                                        | Asapo[+]=  0.37

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 218.   1.75  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

-------------------------------   G  E  O  M  E  T  R  I  A      E     C  A  R  G  A  S   -------------------------------
```

```
Vao= 2  /L=  3.69 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.42 /BCi= 0.00 /TpS=  5 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      1.2 tf* m                | M.[+] Max=      1.4 tf* m - Abcis.= 186  | M.[-] =      1.0  tf* m
[tf,cm]| As =   1.39  -SRAS-   [  2 B 10.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   1.03  -SRAS- [  2 B  8.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.10  | As =   1.29   -STAS-  [  2 B 10.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.07
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  1.1    |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =   148.8                     | M[+]Min =    89.6                        | M[-]Min =   107.6
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.32                       |                                          | Asapo[+]=  0.80

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 345.   3.49  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1     1.001     0.994      0.14      0.00      0   P5        0.00   0.00      5      0      0      0      0      0
              2     3.546     3.534      0.30      0.03      0   P3        0.00   0.00      3      0      0      0      0      0
              3     2.492     2.484      0.30      0.03      0   P1        0.00   0.00      1      0      0      0      0      0
```

V205

```
Viga=  205  V205                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  2.32 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.49 /BCi= 0.00 /TpS=  2 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.07   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      1.3 tf* m                | M.[+] Max=      4.3 tf* m - Abcis.= 232  | M.[-] =      0.0  tf* m
[tf,cm]| As =   1.17  -SRAS-   [  2 B 10.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   1.56  -SRAS- [  2 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.08  | As =   4.03   -STAS-  [  4 B 12.5mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.11
       | Grampos Esq.= 2B  8.0mm   x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  3.0    |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =   116.2                     | M[+]Min =    92.2                        | M[-]Min =   166.5
[cm2  ]| Asapo[+]=  1.34                       |                                          | Asapo[+]=  4.01

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 218.   4.65  22.02   1  45.    0.5    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 2  /L=  4.17 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.77 /BCi= 0.00 /TpS=  2 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.07   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.0 tf* m                | M.[+] Max=      5.0 tf* m - Abcis.= 104  | M.[-] =      1.4  tf* m
[tf,cm]| As =   2.20  -SRAS-   [  3 B 10.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   1.39  -SRAS- [  2 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.16  | As =   4.66   -STAS-  [  4 B 12.5mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.10
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  2.2    | Grampos Dir.= 2B  8.0mm x/dMx=0.45
       |                                       |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =   228.4                     | M[+]Min =    98.9                        | M[-]Min =   149.1
[cm2  ]| Asapo[+]=  4.35                       |                                          | Asapo[+]=  1.55

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 403.   4.86  22.01   1  45.    0.7    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1     3.318     3.318      0.14      0.00      0   P6        0.00   0.00      6      0      0      0      0      0
              2    -0.684    -0.685      0.14      0.00      2   V202      0.00   0.00      0      0      0      0      0      0
              3     3.375     3.375      0.14      0.00      0   P2        0.00   0.00      2      0      0      0      0      0
```

V206

```
Viga=  206  V206                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  2.41 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.32 /BCi= 0.00 /TpS=  8 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.0 tf* m                | M.[+] Max=      0.4 tf* m - Abcis.=  81  | M.[-] =      1.0  tf* m
[tf,cm]| As =   0.22  -SRAS-   [  2 B  8.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   1.14  -SRAS- [  2 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.00  | As =   1.11   -STAS-  [  2 B 10.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.08
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  0.9    |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =    70.4                     | M[+]Min =    85.2                        | M[-]Min =   123.3
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.37                       |                                          | Asapo[+]=  0.37

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 221.   2.18  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 2  /L=  4.72 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.49 /BCi= 0.00 /TpS=  8 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      1.8 tf* m                | M.[+] Max=      2.0 tf* m - Abcis.= 277  | M.[-] =      0.0  tf* m
[tf,cm]| As =   1.73  -SRAS-   [  3 B 10.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   0.96  -SRAS- [  2 B  8.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.12  | As =   1.83   -STAS-  [  3 B 10.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.06
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  1.3    |                         x/dMx=0.45
```

```
       |                                    |                                    |
[tf,cm]| M[-]Min =   168.0                   | M[+]Min =    92.4                  | M[-]Min =    94.5
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.46                     |                                    | Asapo[+]=  0.67

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 452.   3.85  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
               1     0.477     0.472      0.15     0.00      0   P7         0.00   0.00      7      0      0      0      0      0
               2     4.246     4.241      0.30     0.03      0   P4         0.00   0.00      4      0      0      0      0      0
               3     1.835     1.834      0.15     0.00      0   P2         0.00   0.00      2      0      0      0      0      0
```

Cobertura

V301

```
Viga=  301  V301                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------   G  E  O  M  E  T  R  I  A      E     C  A  R  G  A  S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  4.43 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.58 /BCi= 0.00 /TpS=  5 /Esp.LS= 0.07 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A  R  M  A  D  U  R  A  S   (F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O)   -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                     | M E I O   D O   V A O                 | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.3 tf* m              | M.[+] Max=      0.6 tf* m - Abcis.= 221 | M.[-] =      0.4  tf* m
[tf,cm]| As =   1.00  -SRAS-   [  2 B  8.0mm] | AsL=   0.00   ------                  | As =   1.00  -SRAS- [  2 B  8.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.07 | As =   1.31   -STAS-  [  2 B 10.0mm ] | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.07
       |                           x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  0.5 |                         x/dMx=0.45
       |                                      |                                    |
[tf,cm]| M[-]Min =   106.9                    | M[+]Min =    94.9                  | M[-]Min =   106.9
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.33                      |                                    | Asapo[+]=  0.33

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 424.   1.28  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
               1     0.804     0.803      0.14     0.00      1   P1         0.00   0.00      1      0      0      0      0      0
               2     0.911     0.911      0.30     0.03      1   P2         0.00   0.00      2      0      0      0      0      0
```

V302

```
Viga=  302  V302                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------   G  E  O  M  E  T  R  I  A      E     C  A  R  G  A  S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  3.38 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.39 /BCi= 0.00 /TpS=  8 /Esp.LS= 0.07 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A  R  M  A  D  U  R  A  S   (F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O)   -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                     | M E I O   D O   V A O                 | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.1 tf* m              | M.[+] Max=      0.3 tf* m - Abcis.= 142 | M.[-] =      0.5  tf* m
[tf,cm]| As =   0.90  -SRAS-   [  2 B  8.0mm] | AsL=   0.00   ------                  | As =   1.23  -SRAS- [  2 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.06 | As =   1.11   -STAS-  [  2 B 10.0mm ] | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.09
       |                           x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  0.7 |                         x/dMx=0.45
       |                                      |                                    |
[tf,cm]| M[-]Min =    84.7                    | M[+]Min =    88.2                  | M[-]Min =   131.9
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.28                      |                                    | Asapo[+]=  0.28

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 314.   1.13  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

-------------------------------   G  E  O  M  E  T  R  I  A      E     C  A  R  G  A  S   -------------------------------
Vao= 2  /L=  3.38 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.39 /BCi= 0.00 /TpS=  8 /Esp.LS= 0.07 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A  R  M  A  D  U  R  A  S   (F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O)   -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                     | M E I O   D O   V A O                 | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.5 tf* m              | M.[+] Max=      0.3 tf* m - Abcis.= 199 | M.[-] =      0.2  tf* m
[tf,cm]| As =   1.23  -SRAS-   [  2 B 10.0mm] | AsL=   0.00   ------                  | As =   0.96  -SRAS- [  2 B  8.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.09 | As =   1.11   -STAS-  [  2 B 10.0mm ] | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.06
       |                           x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  0.7 |                         x/dMx=0.45
       |                                      |                                    |
[tf,cm]| M[-]Min =   131.9                    | M[+]Min =    88.2                  | M[-]Min =    98.8
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.28                      |                                    | Asapo[+]=  0.28

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 314.   1.12  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
               1     0.582     0.575      0.30     0.03      1   P5         0.00   0.00      5      0      0      0      0      0
               2     1.581     1.568      0.30     0.03      1   P6         0.00   0.00      6      0      0      0      0      0
               3     0.591     0.584      0.30     0.03      1   P7         0.00   0.00      7      0      0      0      0      0
```

V303

```
Viga=  303  V303                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------   G  E  O  M  E  T  R  I  A      E     C  A  R  G  A  S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  2.37 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.32 /BCi= 0.00 /TpS=  5 /Esp.LS= 0.07 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---
```

```
-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O  E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.0 tf* m               | M.[+] Max=      0.0 tf* m - Abcis.= 239  | M.[-] =      0.6  tf* m
[tf,cm]| As =   0.88  -SRAS-   [  2 B  8.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   1.05  -SRAS- [  2 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.05  | As =   1.03   -STAS-  [  2 B  8.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.08
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  0.9    |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =    80.5                     | M[+]Min =    84.3                        | M[-]Min =   114.1
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.26                       |                                          | Asapo[+]=  0.26

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 218.   0.91  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

-------------------------------   G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -----------------------------
Vao= 2  /L=  3.69 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.42 /BCi= 0.00 /TpS=  5 /Esp.LS= 0.07 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O  E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.7 tf* m               | M.[+] Max=      0.3 tf* m - Abcis.= 217  | M.[-] =      0.2  tf* m
[tf,cm]| As =   1.28  -SRAS-   [  2 B 10.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   0.97  -SRAS- [  2 B  8.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.09  | As =   1.13   -STAS-  [  2 B 10.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.07
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  0.7    |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =   137.2                     | M[+]Min =    89.2                        | M[-]Min =   101.3
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.28                       |                                          | Asapo[+]=  0.28

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 345.   1.34  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1     0.195     0.187      0.14      0.00      1   P5         0.00   0.00      5      0      0      0      0      0
              2     1.585     1.571      0.30      0.03      1   P3         0.00   0.00      3      0      0      0      0      0
              3     0.679     0.674      0.30      0.03      1   P1         0.00   0.00      1      0      0      0      0      0
```

V304

```
Viga=  304  V304                        Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------   G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -----------------------------
Vao= 1  /L=  2.44 /B= 0.14 /H=  0.65  /BCs= 0.32 /BCi= 0.00 /TpS=  8 /Esp.LS= 0.07 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.33 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O  E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.0 tf* m               | M.[+] Max=      0.1 tf* m - Abcis.=  60  | M.[-] =      0.4  tf* m
[tf,cm]| As =   0.22  -SRAS-   [  2 B  8.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   1.56  -SRAS- [  2 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.00  | As =   1.56   -STAS-  [  2 B 10.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.06
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X  3 B  6.3mm] - LN=  1.4    |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =   185.9                     | M[+]Min =   217.1                        | M[-]Min =   270.7
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.52                       |                                          | Asapo[+]=  0.52

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 221.   0.98  37.21   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

-------------------------------   G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -----------------------------
Vao= 2  /L=  4.75 /B= 0.14 /H=  0.65  /BCs= 0.50 /BCi= 0.00 /TpS=  8 /Esp.LS= 0.07 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.33 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O  E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.6 tf* m               | M.[+] Max=      1.2 tf* m - Abcis.= 237  | M.[-] =      0.2  tf* m
[tf,cm]| As =   1.91  -SRAS-   [  3 B 10.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   1.45  -SRAS- [  2 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.08  | As =   1.74   -STAS-  [  3 B 10.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.05
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X  3 B  6.3mm] - LN=  0.9    |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =   349.0                     | M[+]Min =   236.6                        | M[-]Min =   222.9
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.58                       |                                          | Asapo[+]=  0.58

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 452.   1.94  37.21   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1     0.232     0.228      0.15      0.00      1   P7         0.00   0.00      7      0      0      0      0      0
              2     2.088     2.081      0.30      0.00      1   P4         0.00   0.00      4      0      0      0      0      0
              3     1.230     1.228      0.15      0.00      1   P2         0.00   0.00      2      0      0      0      0      0
```

MEMORIAL DE CÁLCULO DOS PILARES

A seguir são apresentados os dados e resultados do cálculo/dimensionamento dos pilares:

Montagem de carregamentos de pilares

Legenda

```
**Nota A**
Os valores apresentados equivalem a carregamentos de esforços finais de cálculo para o dimensionamento após a envoltória.
**Legenda**
FDzT = FORCA NORMAL DE CALCULO PARA DIMENSIONAMENTO DE ARMADURAS NA SECAO
MdxT = MOMENTO DE CALCULO P/DIMENSIONAMENTO DE ARMADURAS NA SECAO, MOMENTO x
MdyT = MOMENTO DE CALCULO P/DIMENSIONAMENTO DE ARMADURAS NA SECAO, MOMENTO y
CARR = NÚMERO DO CARREGAMENTO NA ENVOLTÓRIA
COMB = NÚMERO DA COMBINAÇÃO DE ORIGEM DO CARREGAMENTO
```

P1

LANCE: 1

CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FdzT	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6
MdxT	24.2	-24.2	0.0	0.0	107.3	-75.1	17.1	-17.1	-17.1
MdyT	0.0	0.0	30.2	-30.2	-95.2	6.0	21.4	21.4	-21.4
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(2)	(2)	(0)	(0)	(0)

LANCE: 2

CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8
FdzT	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
MdxT	16.2	-16.2	0.0	0.0	56.3	-79.3	11.4	-11.4
MdyT	0.0	0.0	10.5	-10.5	-31.7	69.8	7.4	-7.4
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(2)	(2)	(0)	(0)

P2

LANCE: 1

CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FdzT	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5
MdxT	67.8	-67.8	0.0	0.0	193.1	-63.0	193.3	-63.2	48.0	-48.0
MdyT	0.0	0.0	49.1	-49.1	-258.1	133.5	-257.2	133.1	34.7	-34.7
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(2)	(2)	(0)	(0)

LANCE: 2

CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FdzT	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
MdxT	20.6	-20.6	0.0	0.0	37.1	-90.5	37.1	-90.7	14.6	-14.6
MdyT	0.0	0.0	14.2	-14.2	-41.8	102.2	-41.5	102.0	10.0	-10.0
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(2)	(2)	(0)	(0)

P3

LANCE: 1

CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FdzT	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8
MdxT	62.3	-62.3	0.0	0.0	167.6	-78.9	167.7	-44.1	44.1
MdyT	0.0	0.0	45.1	-45.1	100.3	-79.3	99.9	31.9	-31.9
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(2)	(2)	(0)	(0)

LANCE: 2

CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FdzT	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
MdxT	18.5	-18.5	0.0	0.0	15.9	-105.5	15.4	-105.4	-13.1	13.1
MdyT	0.0	0.0	11.1	-11.1	24.7	-70.9	25.0	-71.0	7.8	-7.8
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(2)	(2)	(0)	(0)

P4

LANCE: 1

CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FdzT	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
MdxT	66.3	-66.3	0.0	0.0	-158.6	62.9	-158.6	46.9	-46.9
MdyT	0.0	0.0	48.0	-48.0	173.4	-34.2	174.2	34.0	-34.0
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(2)	(0)	(0)

LANCE: 2
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FdzT	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
MdxT	23.2	-23.2	0.0	0.0	-5.0	79.3	16.4	-16.4	-16.4
MdyT	0.0	0.0	13.6	-13.6	23.1	-82.5	9.6	9.6	-9.6
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(0)	(0)	(0)

P5

LANCE: 1
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FdzT	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1
MdxT	26.7	-26.7	0.0	0.0	-22.8	10.3	18.9	-18.9	18.9
MdyT	0.0	0.0	19.4	-19.4	71.6	-25.6	13.7	-13.7	-13.7
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(2)	(2)	(0)	(0)	(0)

LANCE: 2
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FdzT	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
MdxT	10.1	-10.1	0.0	0.0	-2.8	10.1	8.6	-3.1	10.2	8.9
MdyT	0.0	0.0	6.5	-6.5	23.1	-14.5	-36.2	24.1	-14.8	-37.1
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(1)	(2)	(2)	(2)

CARR	11	12	13
FdzT	2.1	2.1	2.1
MdxT	7.2	-7.2	-7.2
MdyT	4.6	4.6	-4.6
COMB	(0)	(0)	(0)

P6

LANCE: 1
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FdzT	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9
MdxT	62.6	-62.6	0.0	0.0	-155.9	63.4	44.3	-44.3	-44.3	44.3
MdyT	0.0	0.0	45.4	-45.4	19.6	-10.5	32.1	32.1	-32.1	-32.1
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(0)	(0)	(0)	(0)

LANCE: 2
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8
FdzT	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
MdxT	18.4	-18.4	0.0	0.0	-13.0	86.1	13.0	-13.0
MdyT	0.0	0.0	11.0	-11.0	-7.8	-8.4	7.8	7.8
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(0)	(0)

P7

LANCE: 1
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FdzT	7.1	7.1	7.1	7.1	7.0	7.0	7.0	7.1	7.1	7.1
MdxT	23.4	-23.4	0.0	0.0	7.4	-7.2	-17.0	7.2	-7.2	-16.8
MdyT	0.0	0.0	17.0	-17.0	-65.8	-29.9	24.0	-67.2	-30.5	24.7
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(1)	(2)	(2)	(2)

CARR	11	12	13
FdzT	7.1	7.1	7.1
MdxT	16.6	-16.6	16.6
MdyT	12.0	-12.0	-12.0
COMB	(0)	(0)	(0)

LANCE: 2
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FdzT	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2
MdxT	9.9	-9.9	0.0	0.0	4.7	-7.1	-5.2	4.4	-6.9	-4.9
MdyT	0.0	0.0	6.8	-6.8	-25.7	16.8	42.0	-27.0	17.2	42.9
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(1)	(2)	(2)	(2)

CARR	11	12	13
FdzT	2.2	2.2	2.2
MdxT	7.0	-7.0	7.0
MdyT	4.8	-4.8	-4.8
COMB	(0)	(0)	(0)

Seleção de bitolas de pilares

Legenda

Seção : Dimensões da seção tansversal (seção retangular)

```
          Nome da seção (seção qualquer)
Área     : Área de concreto da seção transversal
NFer     : Número de ferros
PDD      : Pé-Direito Duplo (direções 'x' e 'y')
           S: Sim       N: Não
As       : Área total de armadura utilizada
Taxa     : Taxa de Armadura da seção
Estr     : Bitola do estribo
C/       : Espaçamento do estribo
fck      : fck utilizado no lance
Cobr     : Cobrimento utilizado no lance
PP       : Pilar-Parede: (S) Sim    (N)Não
PP       : S* :Pilar-Parede (Sim), mas Ast não atende o item 18.5 da NBR6118
T        : Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS Pilar) (kgf/cm2)
Lbd      : Índice de Esbeltez (Maior Lambda)
Ni       : Força Normal Admensional (Nsd / Ac*Fcd) (Carga Vertical: Combinação 1 TQS Pilar)
2OrdM    : Método utilizado cálculo momento 2ªOrdem
ELOL     : Efeito Local (15.8.3)
ELZD     : Efeito Localizado (15.9.3)
KAPA     : Pilar Padrão com Rigidez Kapa Aproximada (15.8.3.3.3)
CURV     : Pilar Padrão com Curvatura Aproximada (15.8.3.3.2)
N,M,1/R  : Pilar Padrão Acoplado ao Diagrama N,M,1/r (15.8.3.3.4)
MetGerl  : Método Geral (15.8.3.2)
```

P1

PILAR:P1 num: 1 Lances: 1 à 2

Lance	Título	Seção [cm]	Área [cm2]	NFer	Bitola [mm]	PDD x	PDD y	As [cm2]	Taxa [%]	Estr [mm]	C/ [cm]	PP	fck (MPa)	Cobr (cm)	T	Lbd	Ni	2OrdM
2	Cobertura	14.x 30.	420.0	4	10.0	N	N	3.1	0.75	5.0	12.0	N	25.0	2.5	7.9	80.	0.0443	----
1	Terreo	14.x 30.	420.0	4	10.0	N	N	3.1	0.75	5.0	12.0	N	25.0	2.5	29.9	32.	0.1674	----

P2

PILAR:P2 num: 2 Lances: 1 à 2

Lance	Título	Seção [cm]	Área [cm2]	NFer	Bitola [mm]	PDD x	PDD y	As [cm2]	Taxa [%]	Estr [mm]	C/ [cm]	PP	fck (MPa)	Cobr (cm)	T	Lbd	Ni	2OrdM
2	Cobertura	14.x 30.	420.0	4	12.5	N	N	4.9	1.17	6.3	14.0	N	25.0	2.5	10.7	77.	0.0601	----
1	Terreo	14.x 30.	420.0	--	--	N	N*** AVISO *** LANCE SEM DIM					N	25.0	2.5	48.7	59.	0.272	----

P3

PILAR:P3 num: 3 Lances: 1 à 2

Lance	Título	Seção [cm]	Área [cm2]	NFer	Bitola [mm]	PDD x	PDD y	As [cm2]	Taxa [%]	Estr [mm]	C/ [cm]	PP	fck (MPa)	Cobr (cm)	T	Lbd	Ni	2OrdM
2	Cobertura	14.x 30.	420.0	6	10.0	N	N	4.7	1.12	5.0	12.0	N	25.0	2.5	8.4	84.	0.0470	----
1	Terreo	14.x 30.	420.0	10	10.0	N	N	7.9	1.87	5.0	12.0	N	25.0	2.5	44.8	59.	0.2508	----

P4

PILAR:P4 num: 4 Lances: 1 à 2

Lance	Título	Seção [cm]	Área [cm2]	NFer	Bitola [mm]	PDD x	PDD y	As [cm2]	Taxa [%]	Estr [mm]	C/ [cm]	PP	fck (MPa)	Cobr (cm)	T	Lbd	Ni	2OrdM
2	Cobertura	14.x 30.	420.0	4	10.0	N	N	3.1	0.75	5.0	12.0	N	25.0	2.5	10.5	84.	0.0589	ELOL KAPA
1	Terreo	14.x 30.	420.0	8	12.5	N	N	9.8	2.34	6.3	14.0	N	25.0	2.5	47.6	59.	0.2668	----

P5

PILAR:P5 num: 5 Lances: 1 à 2

Lance	Título	Seção [cm]	Área [cm2]	NFer	Bitola [mm]	PDD x	PDD y	As [cm2]	Taxa [%]	Estr [mm]	C/ [cm]	PP	fck (MPa)	Cobr (cm)	T	Lbd	Ni	2OrdM
2	Cobertura	14.x 30.	420.0	4	10.0	N	N	3.1	0.75	5.0	12.0	N	25.0	2.5	4.9	80.	0.0274	ELOL KAPA
1	Terreo	14.x 30.	420.0	4	10.0	N	N	3.1	0.75	5.0	12.0	N	25.0	2.5	19.1	59.	0.1067	----

P6

PILAR:P6 num: 6 Lances: 1 à 2

Lance	Título	Seção [cm]	Área [cm2]	NFer	Bitola [mm]	PDD x	PDD y	As [cm2]	Taxa [%]	Estr [mm]	C/ [cm]	PP	fck (MPa)	Cobr (cm)	T	Lbd	Ni	2OrdM
2	Cobertura	14.x 30.	420.0	4	12.5	N	N	4.9	1.17	6.3	14.0	N	25.0	2.5	8.3	84.	0.0467	ELOL KAPA
1	Terreo	14.x 30.	420.0	4	12.5	N	N	4.9	1.17	6.3	14.0	N	25.0	2.5	45.0	59.	0.2520	----

P7

PILAR:P7 num: 7 Lances: 1 à 2

Lance	Título	Seção [cm]	Área [cm2]	NFer	Bitola [mm]	PDD x	PDD y	As [cm2]	Taxa [%]	Estr [mm]	C/ [cm]	PP	fck (MPa)	Cobr (cm)	T	Lbd	Ni	2OrdM
2	Cobertura	14.x 30.	420.0	4	10.0	N	N	3.1	0.75	5.0	12.0	N	25.0	2.5	5.1	77.	0.0286	ELOL KAPA
1	Terreo	14.x 30.	420.0	4	10.0	N	N	3.1	0.75	5.0	12.0	N	25.0	2.5	16.7	59.	0.0936	----

MEMORIAL DE CÁLCULO DAS FUNDAÇÕES

A seguir são apresentados os dados e resultados do cálculo/dimensionamento dos pilares

Legenda

```
OBSERVAÇÃO:
Este programa utiliza o  MÉTODO SIMPLIFICADO DAS  BIELAS  EM  BLOCOS
CONSIDERADOS RÍGIDOS (com um ângulo ótimo entre 45 e 55 graus).
Nos casos com Momentos Fletores atuantes,  Considera-se  para  o
dimensionamento do bloco, a Força normal Equivalente (FE), mais crítica,
dentre os casos de carregamentos transferidos.
Cabe ao engenheiro o cálculo e o  detalhamento  de  armaduras
complementares para esforços de TRAÇÃO em pontos localizados  do  bloco e
estaca(s), se houver, em função da geometria do  bloco e das solicitações.
```


```
OBSERVAÇÃO:
Este programa utiliza o  MÉTODO SIMPLIFICADO DAS  BIELAS  EM  BLOCOS
CONSIDERADOS RÍGIDOS (com um ângulo ótimo entre 45 e 55 graus).
Nos casos com Momentos Fletores atuantes,  Considera-se  para  o
dimensionamento do bloco, a Força normal Equivalente (FE), mais crítica,
dentre os casos de carregamentos transferidos.
Cabe ao engenheiro o cálculo e o  detalhamento  de  armaduras
complementares para esforços de TRAÇÃO em pontos localizados  do  bloco e
estaca(s), se houver, em função da geometria do  bloco e das solicitações.
```


```
LEGENDA:
FE: Força normal Equivalente total para dimensionamento, que provoca o
     mesmo efeito das ações (compressão e flexões concomitantes), na estaca
     mais solicitada, dentre todos os casos de carregamento;
F1: FE/Estacas (esforço crítico p/ simples conferência, para a 'estaca
     mais solicitada');
AsXfdZ,AsYfdZ: a SOMA de armaduras necessárias para fendilhamento e
     cintamento (quando houver);
Ascin:  Armadura necessária para cintamento;
OBS: Observar possíveis conversões entre  armaduras e tipos de aço (ex:  CA50 para CA60)
```

S1

```
Sapata: S1                          Número     =    1   Repetições:   1

GEOMETRIA:
Pilar:
  Xpil:   14.00  Ypil:   30.00  ColarX:  0.00  ColarY:  0.00
Sapata (Dimensões fixas, cm):
  Xsap:  100.00  Ysap:  100.00  Altura:   40.00
  H0x:    20.00   H0y:   20.00    ExcX:  -43.00    ExcY:   35.00
  Altura (Carga horiz. da fundação):   40.00
  Volume:            0.28 m3
  Área de Formas:    0.80 m2
  Peso próprio:      0.71 tf.
  Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:
Nome    Caso    Comb          N      Mx      My      Mz      Fx      Fy
FzMax      2      14       7.19    -2.5    -3.5    -0.1   -0.69    0.39
FzMin      1       9       7.18    -2.5    -3.5    -0.1   -0.69    0.38
MxMax      1       9       7.18    -2.5    -3.5    -0.1   -0.69    0.38
MxMin      2      14       7.19    -2.5    -3.5    -0.1   -0.69    0.39
MyMax      2      14       7.19    -2.5    -3.5    -0.1   -0.69    0.39
MyMin      1       9       7.18    -2.5    -3.5    -0.1   -0.69    0.38
FxMax      1       9       7.18    -2.5    -3.5    -0.1   -0.69    0.38
FxMin      1       9       7.18    -2.5    -3.5    -0.1   -0.69    0.38
FyMax      2      14       7.19    -2.5    -3.5    -0.1   -0.69    0.39
FyMin      1       9       7.18    -2.5    -3.5    -0.1   -0.69    0.38

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:
  Sentido       Msd   Caso
       +X    651.90      1
       -X      0.37      1
       +Y      1.68      1
       -Y    466.15      1

Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:
  Sentido        ds       bs       Tsd   Caso   Limite   Aviso
       +X      36.0     30.0    961.00      1    43.39
       -Y      36.0     14.0   1136.82      1    43.39

Força Cortante [tf, cm]:
  Sentido        ds       bs       Vsd   Caso   Limite   Aviso
       +X      31.8     48.0    920.78      1    18.28
       -Y      30.9     32.0    506.26      1    11.82

Fendilhamento [kgf/cm2]:
  Posição        A1       A2       Tcd   Caso   Limite   Aviso
    pilar     420.0   2122.6     28.76      2   151.79
  seção X     420.0   2122.6      5.69      2    35.71

VERIFICAÇÕES:
Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:
```

```
  *** AVISO: Sapata considerada "Quadrada" (diferença de dimensões):  0.0 <=  9.0 cm
             Armaduras igualadas pela maior.
  rho(%): 0.150
  Sentido       Msd     Mdmin   As,calc   As,calc,corr   Area,sec   As,min,rho   As,min,crit   As,det
        X    651.90      3.83 100000.00      100000.00     1200.0         1.80          1.50 100000.0
        Y    466.15      7.06 100000.00      100000.00      560.0         0.84          1.50 100000.0

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:
  Sentido    As,det  As,det/m     nf    bit    esp   Observação
        X  100000.0  100000.0     94   50.0    1.
        Y  100000.0  100000.0     94   50.0    1.0

Aderência [tf]:
  Sentido       Vsd    Limite   Observação
        X    1480.4    1680.1
        Y    1247.5    1589.3
```

S2

```
Sapata: S2                          Número     =    2   Repetições:   1

GEOMETRIA:
Pilar:
  Xpil:   30.00  Ypil:   14.00  ColarX:  0.00  ColarY:  0.00
Sapata (Dimensões fixas, cm):
  Xsap:  100.00  Ysap:  100.00  Altura:   40.00
  H0x:    20.00   H0y:   20.00    ExcX:   35.00    ExcY:   43.00
  Altura (Carga horiz. da fundação):   40.00
  Volume:            0.28 m3
  Área de Formas:    0.80 m2
  Peso próprio:      0.71 tf.
  Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:
Nome    Caso    Comb          N      Mx      My      Mz      Fx      Fy
FzMax      2      14      11.70    -5.1     4.8     0.5    1.07   -0.09
FzMin      1       9      11.69    -5.1     4.8     0.5    1.08   -0.09
MxMax      1       9      11.69    -5.1     4.8     0.5    1.08   -0.09
MxMin      1       9      11.69    -5.1     4.8     0.5    1.08   -0.09
MyMax      1       9      11.69    -5.1     4.8     0.5    1.08   -0.09
MyMin      1       9      11.69    -5.1     4.8     0.5    1.08   -0.09
FxMax      1       9      11.69    -5.1     4.8     0.5    1.08   -0.09
FxMin      2      14      11.70    -5.1     4.8     0.5    1.07   -0.09
FyMax      1       9      11.69    -5.1     4.8     0.5    1.08   -0.09
FyMin      1       9      11.69    -5.1     4.8     0.5    1.08   -0.09

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:
  Sentido       Msd   Caso
       +X      0.26      1
       +Y      0.04      1
       -Y      0.15      2

Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:
  Sentido       ds       bs       Tsd   Caso   Limite   Aviso
       -Y     36.0     30.0      2.40      2    43.39

Fendilhamento [kgf/cm2]:
  Posição       A1       A2       Tcd   Caso   Limite   Aviso
    pilar    420.0   1542.5     46.80      2   151.79
  seção X    420.0   1542.5     12.74      2    35.71

VERIFICAÇÕES:
Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:
  *** AVISO: Sapata considerada "Quadrada" (diferença de dimensões):  0.0 <=  9.0 cm
             Armaduras igualadas pela maior.
  rho(%): 0.150
  Sentido       Msd     Mdmin   As,calc   As,calc,corr   Area,sec   As,min,rho   As,min,crit   As,det
        X      0.26      2.98      2.60           2.60      560.0         0.84          1.50      3.0
        Y      0.15      3.33      3.00           3.00     1200.0         1.80          1.50      3.0

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:
  Sentido    As,det  As,det/m     nf    bit    esp   Observação
        X       3.0       3.2      5   10.0   20.0
        Y       3.0       3.2      5   10.0   20.0

Aderência [tf]:
  Sentido       Vsd    Limite   Observação
        X      11.6      17.9
        Y       3.9      16.9
```

S3

```
Sapata: S3                          Número     =    3   Repetições:   1

GEOMETRIA:
Pilar:
  Xpil:   14.00  Ypil:   30.00  ColarX:  0.00  ColarY:  0.00
Sapata (Dimensões fixas, cm):
  Xsap:   70.00  Ysap:  140.00  Altura:   40.00
  H0x:    20.00   H0y:   20.00    ExcX:  -28.00    ExcY:    0.00
```

```
  Altura (Carga horiz. da fundação):   40.00
  Volume:            0.28 m3
  Área de Formas:    0.84 m2
  Peso próprio:      0.69 tf.
  Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:
Nome    Caso    Comb          N      Mx      My      Mz      Fx      Fy
FzMax      1       9      10.75     0.5    -3.5    -0.1   -0.49   -0.50
FzMin      2      14      10.72     0.5    -3.5    -0.1   -0.49   -0.50
MxMax      2      14      10.72     0.5    -3.5    -0.1   -0.49   -0.50
MxMin      1       9      10.75     0.5    -3.5    -0.1   -0.49   -0.50
MyMax      1       9      10.75     0.5    -3.5    -0.1   -0.49   -0.50
MyMin      1       9      10.75     0.5    -3.5    -0.1   -0.49   -0.50
FxMax      1       9      10.75     0.5    -3.5    -0.1   -0.49   -0.50
FxMin      1       9      10.75     0.5    -3.5    -0.1   -0.49   -0.50
FyMax      1       9      10.75     0.5    -3.5    -0.1   -0.49   -0.50
FyMin      1       9      10.75     0.5    -3.5    -0.1   -0.49   -0.50

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:
  Sentido       Msd   Caso
       -X      0.20      1
       +Y      1.86      1
       -Y      2.71      1

Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:
  Sentido       ds       bs       Tsd   Caso   Limite   Aviso
       +Y     36.0     14.0     11.99      1    43.39
       -Y     36.0     14.0     16.42      1    43.39

Força Cortante [tf, cm]:
  Sentido       ds       bs       Vsd   Caso   Limite   Aviso
       +Y     36.0     32.0      3.92      1    13.79
       -Y     29.5     32.0      5.76      1    11.28

Fendilhamento [kgf/cm2]:
  Posição       A1       A2       Tcd   Caso   Limite   Aviso
    pilar    420.0   2122.6     43.00      1   151.79
  seção X    420.0   2122.6      8.51      1    35.71

VERIFICAÇÕES:
Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:
  *** AVISO: Momento em uma direção menor que 1/5 da outra direção.
             Valor do menor momento corrigido.
  rho(%): 0.150
  Sentido       Msd     Mdmin   As,calc   As,calc,corr   Area,sec   As,min,rho   As,min,crit   As,det
        X      0.54      7.23      5.20           5.20     1200.0         1.80          1.50      5.2
        Y      2.71      4.90      3.90           3.90      560.0         0.84          1.50      3.9

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:
  Sentido    As,det  As,det/m     nf    bit    esp   Observação
        X       5.2       4.0      8   10.0   19.0
        Y       3.9       6.0      5   12.5   16.0

Aderência [tf]:
  Sentido       Vsd    Limite   Observação
        X      16.6      27.1
        Y       8.8      22.3
```

S4

```
Sapata: S4                          Número     =    4   Repetições:   1

GEOMETRIA:
Pilar:
  Xpil:   14.00  Ypil:   30.00  ColarX:  0.00  ColarY:  5.00
Sapata (Dimensões fixas, cm):
  Xsap:   70.00  Ysap:  140.00  Altura:   40.00
  H0x:    20.00   H0y:   20.00    ExcX:   28.00    ExcY:    0.00
  Altura (Carga horiz. da fundação):   40.00
  Volume:            0.28 m3
  Área de Formas:    0.84 m2
  Peso próprio:      0.70 tf.
  Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:
Nome    Caso    Comb          N      Mx      My      Mz      Fx      Fy
FzMax      1       9      11.43    -0.2     3.6    -0.1    0.39    0.24
FzMin      2      14      11.42    -0.2     3.6    -0.1    0.39    0.24
MxMax      1       9      11.43    -0.2     3.6    -0.1    0.39    0.24
MxMin      1       9      11.43    -0.2     3.6    -0.1    0.39    0.24
MyMax      1       9      11.43    -0.2     3.6    -0.1    0.39    0.24
MyMin      1       9      11.43    -0.2     3.6    -0.1    0.39    0.24
FxMax      1       9      11.43    -0.2     3.6    -0.1    0.39    0.24
FxMin      1       9      11.43    -0.2     3.6    -0.1    0.39    0.24
FyMax      1       9      11.43    -0.2     3.6    -0.1    0.39    0.24
FyMin      1       9      11.43    -0.2     3.6    -0.1    0.39    0.24

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:
  Sentido       Msd   Caso
       +X      0.10      2
       +Y      2.59      1
       -Y      2.26      1
```

```
Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:
  Sentido       ds       bs       Tsd   Caso   Limite   Aviso
       +Y     36.0     14.0     15.97      1    43.39
       -Y     36.0     14.0     14.22      1    43.39

Força Cortante [tf, cm]:
  Sentido       ds       bs       Vsd   Caso   Limite   Aviso
       +Y     29.5     32.0      5.50      1    11.28
       -Y     36.0     32.0      4.78      1    13.79

Fendilhamento [kgf/cm2]:
  Posição       A1       A2       Tcd   Caso   Limite   Aviso
    pilar    420.0   1542.5     45.72      1   151.79
  seção X    420.0   1542.5     12.45      1    35.71

VERIFICAÇÕES:
Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:
  *** AVISO: Momento em uma direção menor que 1/5 da outra direção.
             Valor do menor momento corrigido.
  rho(%): 0.150
  Sentido       Msd     Mdmin   As,calc   As,calc,corr   Area,sec   As,min,rho   As,min,crit   As,det
        X      0.52      7.50      5.40           5.40     1600.0         2.40          1.50      5.4
        Y      2.59      2.66      2.10           2.10      560.0         0.84          1.50      2.1

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:
  Sentido    As,det  As,det/m     nf    bit    esp   Observação
        X       5.4       4.1      8   10.0   19.0
        Y       2.1       3.3      4   10.0   20.0

Aderência [tf]:
  Sentido       Vsd    Limite   Observação
        X       9.3      27.1
        Y       8.6      14.3
```

S5

```
Sapata: S5                          Número     =    5   Repetições:   1

GEOMETRIA:
Pilar:
  Xpil:   30.00  Ypil:   14.00  ColarX:  0.00  ColarY:  0.00
Sapata (Dimensões fixas, cm):
  Xsap:  100.00  Ysap:  100.00  Altura:   40.00
  H0x:    20.00   H0y:   20.00    ExcX:  -35.00    ExcY:  -43.00
  Altura (Carga horiz. da fundação):   40.00
  Volume:            0.28 m3
  Área de Formas:    0.80 m2
  Peso próprio:      0.71 tf.
  Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:
Nome     Caso    Comb          N      Mx      My      Mz      Fx      Fy
FzMax      2      14       4.61     2.0    -1.6    -0.0    0.00   -0.02
FzMin      1       9       4.58     2.0    -1.6    -0.0    0.00   -0.02
MxMax      1       9       4.58     2.0    -1.6    -0.0    0.00   -0.02
MxMin      2      14       4.61     2.0    -1.6    -0.0    0.00   -0.02
MyMax      1       9       4.58     2.0    -1.6    -0.0    0.00   -0.02
MyMin      2      14       4.61     2.0    -1.6    -0.0    0.00   -0.02
FyMax      1       9       4.58     2.0    -1.6    -0.0    0.00   -0.02
FyMin      1       9       4.58     2.0    -1.6    -0.0    0.00   -0.02

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:
  Sentido       Msd   Caso
       +X      0.11      1
       -X      0.04      2
       +Y      0.04      1
       -Y      0.02      2

Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:
  Sentido       ds       bs       Tsd   Caso   Limite   Aviso
       +X     36.0     14.0      1.74      1    43.39
       +Y     36.0     30.0      0.67      1    43.39

Força Cortante [tf, cm]:
  Sentido       ds       bs       Vsd   Caso   Limite   Aviso
       +X     30.9     32.0      0.04      1    11.82

Fendilhamento [kgf/cm2]:
  Posição       A1       A2       Tcd   Caso   Limite   Aviso
    pilar    420.0   1542.5     18.44      2   151.79
  seção X    420.0   1542.5      5.02      2    35.71

VERIFICAÇÕES:
Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:
  *** AVISO: Sapata considerada "Quadrada" (diferença de dimensões):  0.0 <=  9.0 cm
             Armaduras igualadas pela maior.
  rho(%): 0.150
  Sentido       Msd     Mdmin   As,calc   As,calc,corr   Area,sec   As,min,rho   As,min,crit   As,det
        X      0.11      6.72      5.90           5.90      560.0         0.84          1.50      5.7
        Y      0.04      6.37      5.70           5.70     1200.0         1.80          1.50      5.7

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:
  Sentido    As,det  As,det/m     nf    bit    esp   Observação
        X       5.7       6.2      6   12.5   18.0
```

```
        Y       5.7       6.2      6   12.5   18.0

Aderência [tf]:
  Sentido       Vsd    Limite   Observação
        X       1.9      26.8
        Y       1.7      25.4
```

S6

```
Sapata: S6                          Número     =    6   Repetições:   1

GEOMETRIA:
Pilar:
  Xpil:   30.00  Ypil:   14.00  ColarX:  0.00  ColarY:  0.00
Sapata (Dimensões fixas, cm):
  Xsap:  140.00  Ysap:   70.00  Altura:   40.00
  H0x:    20.00   H0y:   20.00    ExcX:    0.00    ExcY:  -28.00
  Altura (Carga horiz. da fundação):   40.00
  Volume:            0.28 m3
  Área de Formas:    0.84 m2
  Peso próprio:      0.69 tf.
  Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:
Nome    Caso    Comb          N      Mx      My      Mz      Fx      Fy
FzMax      1       9      10.80     3.4    -0.1     0.0   -0.07   -0.40
FzMin      2      14      10.76     3.4    -0.1     0.0   -0.07   -0.40
MxMax      1       9      10.80     3.4    -0.1     0.0   -0.07   -0.40
MxMin      1       9      10.80     3.4    -0.1     0.0   -0.07   -0.40
MyMax      2      14      10.76     3.4    -0.1     0.0   -0.07   -0.40
MyMin      1       9      10.80     3.4    -0.1     0.0   -0.07   -0.40
FxMax      1       9      10.80     3.4    -0.1     0.0   -0.07   -0.40
FxMin      1       9      10.80     3.4    -0.1     0.0   -0.07   -0.40
FyMax      1       9      10.80     3.4    -0.1     0.0   -0.07   -0.40
FyMin      1       9      10.80     3.4    -0.1     0.0   -0.07   -0.40

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:
  Sentido       Msd   Caso
       +X      2.23      1
       -X      2.35      1
       -Y      0.11      2

Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:
  Sentido       ds       bs       Tsd   Caso   Limite   Aviso
       +X     36.0     14.0     13.96      1    43.39
       -X     36.0     14.0     14.56      1    43.39

Força Cortante [tf, cm]:
  Sentido       ds       bs       Vsd   Caso   Limite   Aviso
       +X     29.5     32.0      4.73      1    11.28
       -X     29.5     32.0      4.97      1    11.28

Fendilhamento [kgf/cm2]:
  Posição       A1       A2       Tcd   Caso   Limite   Aviso
    pilar    420.0   2122.6     43.20      1   151.79
  seção X    420.0   2122.6      8.55      1    35.71

VERIFICAÇÕES:
Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:
  *** AVISO: Momento em uma direção menor que 1/5 da outra direção.
             Valor do menor momento corrigido.
  rho(%): 0.150
  Sentido       Msd     Mdmin   As,calc   As,calc,corr   Area,sec   As,min,rho   As,min,crit   As,det
        X      2.35      4.61      3.90           3.90      560.0         0.84          1.50      3.9
        Y      0.47      6.75      5.00           5.00     1200.0         1.80          1.50      5.0

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:
  Sentido    As,det  As,det/m     nf    bit    esp   Observação
        X       3.9       6.0      5   12.5   16.0
        Y       5.0       3.9      8   10.0   19.0

Aderência [tf]:
  Sentido       Vsd    Limite   Observação
        X       7.9      22.3
        Y      10.0      27.1
```

S7

```
Sapata: S7                          Número     =    7   Repetições:   1

GEOMETRIA:
Pilar:
  Xpil:   30.00  Ypil:   14.00  ColarX:  0.00  ColarY:  0.00
Sapata (Dimensões fixas, cm):
  Xsap:  100.00  Ysap:  100.00  Altura:   40.00
  H0x:    20.00   H0y:   20.00    ExcX:   35.00    ExcY:  -43.00
  Altura (Carga horiz. da fundação):   40.00
  Volume:            0.28 m3
  Área de Formas:    0.80 m2
  Peso próprio:      0.71 tf.
```

Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:

Nome	Caso	Comb	N	Mx	My	Mz	Fx	Fy
FzMax	2	14	4.04	1.6	1.4	-0.0	-0.06	0.12
FzMin	1	9	4.01	1.6	1.4	-0.0	-0.07	0.13
MxMax	2	14	4.04	1.6	1.4	-0.0	-0.06	0.12
MxMin	1	9	4.01	1.6	1.4	-0.0	-0.07	0.13
MyMax	1	9	4.01	1.6	1.4	-0.0	-0.07	0.13
MyMin	2	14	4.04	1.6	1.4	-0.0	-0.06	0.12
FxMax	2	14	4.04	1.6	1.4	-0.0	-0.06	0.12
FxMin	1	9	4.01	1.6	1.4	-0.0	-0.07	0.13
FyMax	1	9	4.01	1.6	1.4	-0.0	-0.07	0.13
FyMin	2	14	4.04	1.6	1.4	-0.0	-0.06	0.12

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:

Sentido	Msd	Caso
+X	0.03	2
-X	0.15	1
+Y	0.19	1
-Y	0.01	2

Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:

Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Limite	Aviso
-X	36.0	14.0	2.09	1	43.39	
+Y	36.0	30.0	1.89	2	43.39	

Força Cortante [tf, cm]:

Sentido	ds	bs	Vsd	Caso	Limite	Aviso
-X	30.9	32.0	0.13	1	11.82	
+Y	31.8	48.0	0.11	1	18.28	

Fendilhamento [kgf/cm2]:

Posição	A1	A2	Tcd	Caso	Limite	Aviso
pilar	420.0	673.1	16.16	2	151.79	
seção X	420.0	673.1	10.08	2	35.71	

VERIFICAÇÕES:

Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:

*** AVISO: Sapata considerada "Quadrada" (diferença de dimensões): 0.0 <= 9.0 cm
Armaduras igualadas pela maior.

rho(%): 0.150

Sentido	Msd	Mdmin	As,calc	As,calc,corr	Area,sec	As,min,rho	As,min,crit	As,det
X	0.15	6.72	6.30	6.30	560.0	0.84	1.50	6.3
Y	0.19	3.33	2.80	2.80	1200.0	1.80	1.50	6.3

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:

Sentido	As,det	As,det/m	nf	bit	esp	Observação
X	6.3	6.9	7	12.5	15.0	
Y	6.3	6.9	7	12.5	15.0	

Aderência [tf]:

Sentido	Vsd	Limite	Observação
X	1.5	29.6	
Y	2.5	31.3	

CRITÉRIOS PROJETO - GERENCIADOS

A seguir são apresentados alguns dos critérios de projeto utilizados.

Critérios gerais

a) Norma em uso
   i) NBR-6118-2014
b) Verificação de fck mínimo
   i) Desativa
c) Verificação de cobrimentos mínimos
   i) Desativa
d) Verificação de dimensões mínimas
   i) Verifica segunda a ABNT NBR 6118
e) Permite rebaixo de pilar
   i) Permite

Ações

a) Separação de cargas permanentes e variáveis
   i) Com separação
b) Caso 1 agrupa outros casos
   i) Casos de 2 a 4
c) Consideração de peso-próprio de lajes
   i) Sim
d) Consideração de peso-próprio de vigas
   i) Sim
e) Carga estimada em viga de transição
   i) Entre a carga estimada pelo pórtico e a definida pelo engenheiro, usar o valor de maior módulo.
f) Permite cálculo c/ altura de alvenaria igual a zero
   i) Não
g) Vento
   i) Número total de casos de vento
      (1) 0
   ii) Velocidade básica (Vo)
      (1) 45
   iii) Coeficiente de arrasto (menor valor)
      (1) 0
   iv) Túnel de vento
      (1) Correção dos momentos torsores
         (a) Sim
h) Ponderadores
   i) Ponderador do peso-próprio
      (1) 1,4
   ii) Ponderador das demais ações permanentes (CV)
      (1) 1,4
   iii) Ponderador das ações variáveis (CV)

(1) 1,4

Análise Estrutural

a) Modelo global do edifício
   i) Modelo de vigas e pilares, flexibilizado conforme critérios
b) Modelo para viga de transição
   i) Modelo adicional com vigas de transição enrijecidas
c) Trechos rígidos
   i) Método p/ definir extensão de apoio
      (1) em função da altura da viga
   ii) Multiplicador da altura da viga p/ extensão de apoio
      (1) 0,3
d) Pórtico espacial
   i) Vigas
      (1) Consideração de seção T
         (a) Calcular inércia das vigas com seção T em todo o vão
      (2) Inércia p/ vigas s/ rigidez à torção
         (a) 100
      (3) Fator de engastamento parcial em vigas
         (a) 1
   ii) Pilares
      (1) Majoração da rigidez axial p/ efeitos construtivos
         (a) Considera majoração da rigidez axial
      (2) Multiplicador da rigidez axial p/ efeitos construtivos
         (a) 3
      (3) Pilares não-retangulares c/ eixos principais
         (a) Calcula.
   iii) Ligações viga-pilar
      (1) Flexibilização de ligações
         (a) Sim
      (2) Multiplicador de largura de apoio p/ coeficiente de mola
         (a) 1,5
      (3) Divisor de coeficiente de mola
         (a) Sim
      (4) Offset-rígido
         (a) Sim
   iv) Separação de modelos para ELU e ELS
      (1) Sim
   v) Modelo ELU
      (1) Não-linearidade física p/ vigas
         (a) 0,4
      (2) Não-linearidade física p/ pilares
         (a) 0,8
      (3) Não-linearidade física p/ lajes
         (a) 0,3

vi) Modelo ELS
(1) Não-linearidade física p/ lajes
(a) 1
vii) Transferência de esforços
(1) Transferência dos esforços de 2ª ordem (GamaZ)
(a) Sim
(2) Transferência de força normal para vigas
(a) Sim
(3) Tolerância p/ transferência de forças das grelhas
(a) 0
(4) Tolerância p/ transferência de momentos das grelhas
(a) 0

e) Grelha
i) Vigas
(1) Consideração da seção T em vigas
(a) Calcular inércia das vigas com seção T em todo o vão
(2) Inércia p/ vigas s/ rigidez à torção
(a) 100
(3) Fator de engastamento parcial em vigas
(a) 1
ii) Apoios (restrições)
(1) Apoio de vigas em pilares
(a) Modelo p/ o apoio de vigas em pilares
(i) Elástico independente
(b) Multiplicador de largura de apoio p/ coeficiente de mola
(i) 1
(c) Divisor de coeficiente de mola
(i) 4
(2) Modelo p/ o apoio de nervuras em pilares
(a) Sim
(3) Modelo p/ o apoio de lajes maciças em pilares
(a) Sim
iii) Lajes nervuradas
(1) Considera seção T para nervuras
(a) Sim
(2) Plastificação de nervuras apoiadas em vigas
(a) Não
iv) Lajes maciças (planas)
(1) Divisor de inércia à torção em barras de lajes
(a) 6
(2) Consideração de Wood&Armer
(a) Sim
(3) Espaçamento de barras em X
(a) 35
(4) Espaçamento de barras em Y

(a) 35
(5) Plastificação de barras de lajes apoiadas em vigas
(a) Sim
v) Multiplicador p/ deformação lenta
(1) 2,5
f) Estabilidade global
i) Cálculo de GamaZ com valores de cálculo
(1) Esforços de cálculo.
ii) Considera deslocamentos horizontais gerados por cargas verticais
(1) Sim
g) Análise P-Delta
i) Análise em 2 passos
(1) P-Δ em 2 passos
ii) Multiplicador de esforços pós-análise
(1) 1
h) Deslocamentos laterais do edifício
i) Verifica deslocamentos laterais do edifício
(1) ABNT NBR 6118
ii) Considera efeitos das cargas verticais
(1) Não
iii) P-Delta na avaliação dos deslocamentos laterais
(1) Não adota análise P-Δ na avaliação dos deslocamentos laterais
iv) Limites
(1) Deslocamento máximo no topo do edifício
(a) 1700
(2) Deslocamento máximo entre pisos
(a) 850
i) Grelha não-linear
i) Análise p/ todas combinações ELS
(1) Adota todas combinações ELS definidas
ii) Número total de incrementos de carga
(1) 12
iii) Consideração da fissuração
(1) Considera fissuração à flexão e à torção
iv) Consideração da fluência
(1) Correção do diagrama tensão-deformação do concreto pelos coeficientes de fluência (φ).

Dimensionamento, detalhamento e desenho

a) Lajes
i) Flexão composta
(1) Verifica flexão composta normal
(a) Sim
(2) Força pequena a ser desprezada
(a) 50

ii) Verifica armadura mínima
  (1) Sempre que a armadura de flexão tiver valores menores que a armadura mínima recomendada pela NBR 6118, este valor de norma será adotado.
iii) Norma p/ verificação ao cisalhamento
  (1) Dimensionamento de acordo com a ABNT NBR 6118 vigente
iv) Norma p/ verificação à punção
  (1) Dimensionamento de acordo com a ABNT NBR 6118:2014
v) Ponderadores p/ valores de cálculo
  (1) Ponderador da resistência do concreto
    (a) 1,4
  (2) Ponderador da resistência do aço
    (a) 1,15
  (3) Ponderador das solicitações
    (a) 1,4
vi) Homogeneização de faixas de armaduras
  (1) Porcentagem mínima de média ponderada p/ M(-)
    (a) 50
  (2) Porcentagem mínima de média ponderada p/ M(+)
    (a) 80

b) Vigas
i) Norma p/ cálculo
  (1) Dimensionamento de acordo com a ABNT NBR 6118:2014
ii) Ponderadores p/ valores de cálculo
  (1) Ponderador da resistência do concreto
    (a) 1,4
  (2) Ponderador da resistência do aço
    (a) 1,15
  (3) Ponderador das solicitações
    (a) 1,4
iii) Cálculo de esforços
  (1) Redução de momentos negativos
    (a) Cálculo de esforços solicitantes em regime elástico.
iv) Flexão
  (1) Armadura mínima
    (a) Limite p/ armadura mínima
      (i) O limite é definido de acordo com as prescrições da ABNT NBR 6118
    (b) Seção T para cálculo de M1dmín e Asmín
      (i) Armadura mínima e Momento mínimo (M1d,mín) calculados considerando seção T.
  (2) Alojamento de barras sem simetria
    (a) Aloja as barras na seção transversal em diversas camadas, sem a preocupação de fazer uma distribuição simétrica.
  (3) Armadura que chega em apoio extremo
    (a) 2
  (4) Verificação de dutilidade

(a) Verifica limites de redistribuição de M(-), plastificação, nos extremos dos vãos e impõe critérios de dutilidade no dimensionamento das seções transversais conforme prescrições da NBR 6118:2003. É realizada a limitação da posição relativa da Linha Neutra na seção transversal e, conseqüentemente, aumento da armadura de compressão.

(5) Ancoragem positiva

(a) Ancoragem nos apoios extremos

(i) Ancoragem da armadura positiva combinando com grampos, calculados por processo exato quando o comprimento do apoio é pequeno perante o raio de dobra da barra. É válido também para vãos internos com faces inferiores não coincidentes.

(b) Bitola que chega no apoio extremo

(i) A condição acima não é verificada.

v) Cisalhamento e Torção

(1) Modelo de cálculo

(a) Modelo I

(2) Limite p/ desprezar torção

(a) 5

vi) Armadura lateral

(1) Dimensionamento da armadura lateral

(a) Dimensionamento da armadura lateral segundo ABNT NBR 6118:2003 (2007)

(2) Altura mínima para colocação de As,lat

(a) 59

vii) Furo em viga

(1) Largura máxima do furo

(a) 0

(2) Cortante p/ cálculo de suspensão

(a) 0

c) Pilares

i) Norma para cálculo

(1) ABNT NBR 6118:2014 (2014)

ii) Ponderadores p/ valores de cálculo

(1) Ponderador da resistência do concreto

(a) 1,4

(2) Ponderador da resistência do aço

(a) 1,15

(3) Ponderador das solicitações

(a) 1,4

iii) Índices de esbeltez limites

(1) Limite p/ 2ª ordem aproximada (1/r e kapa)

(a) 90

(2) Limite p/ 2ª ordem c/ N, M, 1/r

(a) 140

iv) Definição dos comprimentos equivalentes

(1) Comprimento equivalente calculado de eixo a eixo das vigas.

v) Transformação de FCO em FCN
   (1) Não se alternam os esforços da flexão composta oblíqua para dimensionamento.
vi) Porcentagens limites de armadura
   (1) Porcentagem limite de armadura mínima
      (a) 0,4
   (2) Porcentagem limite de armadura máxima
      (a) 8
vii) Grampos
   (1) Grampos verticais no último pavimento
      (a) Não
   (2) Desenho de grampos em forma de S
      (a) Desenho dos grampos em forma de "S".
viii) Consideração de peso-próprio
   (1) Sim
ix) Pilares-parede
   (1) Esbeltez limite p/ desprezar efeitos localizados
      (a) 35
   (2) Avaliação dos efeitos locais de 2ª ordem
      (a) Sim
   (3) Porcentagem mínima de estribos
      (a) 25
x) Seleção de bitolas no lance
   (1) % limite p/ seleção no lance
      (a) 15
   (2) Número de bitolas a mais p/ seleção no lance
      (a) 3

d) Fundações
   i) Sapatas
      (1) Ponderadores p/ valores de cálculo
         (a) Ponderador da resistência do concreto
            (i) 1,4
         (b) Ponderador da resistência do aço
            (i) 1,15
         (c) Ponderador das solicitações
            (i) 1,4
         (d) Coeficiente adicional de segurança
            (i) 1,2
         (e) Coeficiente de segurança ao tombamento
            (i) 1,5
         (f) Coeficiente de segurança ao deslizamento
            (i) 1,5
   ii) Blocos sobre estacas
      (1) Ponderadores p/ valores de cálculo
         (a) Ponderador da resistência do concreto
            (i) 1,4

(b) Ponderador da resistência do aço
(i) 1,15
(c) Ponderador das solicitações
(i) 1,4
(d) Coeficiente adicional de segurança
(i) 1,2
(2) Blocos quadrados
(a) Igualar armaduras pela maior
(i) iguala armaduras pela maior
(b) Diferença máxima entre as dimensões
(i) 9
(3) Blocos de 7 a 24 estacas
(a) Método de Cálculo - Bloco Rígido
(i) Método CEB-FIP (recomendado)
(b) % de armadura principal detalhada
(i) 125

e) Escadas
i) Ponderadores p/ valores de cálculo
(1) Ponderador da resistência do concreto
(a) 1,4
(2) Ponderador da resistência do aço
(a) 1,15
(3) Ponderador das solicitações
(a) 1,4
ii) Homogeneização de armaduras
(1) Porcentagem mínima p/ M(-)
(a) 50
(2) Porcentagem mínima p/ M(+)
(a) 80
iii) Cálculo de armadura mínima
(1) O limite é definido de acordo com as prescrições da ABNT NBR 6118

Resumo de resultados – Caixa 1

Cargas verticais:

Peso próprio = 7.35 tf
Adicional = 1.22 tf
Acidental = 1.82 tf
Total = 10.39 tf
Área aproximada = 6.08 m²
Relação = 1710.56 kgf/m²

Dados da Caixa 1

Tampa fck = 30.00 MPa E = 26838 MPa Peso Espec = 25.00 kN/m³
Lance 2 cobr = 3.00 cm

Seção (cm)				Cargas Verticais (kN/m²)				Cargas Horizontais (kN/m²)	
Elemento	**H**	**Elevação**	**Nível**	**Peso Próprio**	**Acidental Revestimento**	**Paredes Outras**	**Total**	**Base**	**Topo**
FUNDO1 (CX1)	15.00	0.00	0.00	3.75 kN/m²	3.00 2.00	0.00 0.00	8.75 kN/m²		
PAR1 (CX1)	15.00	0.00	188.00	7.05 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/m	11.28	0.00
PAR2 (CX1)	15.00	0.00	188.00	7.05 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/m	11.28	0.00
PAR3 (CX1)	15.00	0.00	188.00	7.05 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/m	11.28	0.00
PAR4 (CX1)	15.00	0.00	188.00	7.05 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/m	11.28	0.00
TAMPA1 (CX1)	15.00	0.00	188.00	3.75 kN/m²	3.00 2.00	0.00 0.00	8.75 kN/m²		

Resultados da Caixa 1

Tampa fck = 30.00 MPa E = 26838 MPa Peso Espec = 25.00 kN/m³
Lance 2 cobr = 3.00 cm

Reservatório Caixa 1

ARMADURAS NA LAJE									
Esforços					Resultados				
Trecho	Ndx Rdx (kN)	Ndy Rdy (kN)	Mdx (kN.m/m)	Mdy (kN.m/m)	Armadura inferior		Armadura superior		Flecha (cm)
					Asx	Asy	Asx	Asy	
FUNDO1	10.86 0.00	7.50 0.00	3.38	2.03	As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	A's = 2.25 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	A's = 2.25 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	-0.03
PAR1	5.05 0.00	14.59 0.00	0.48	0.26	As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	As = 1.19 cm²/m ø6.3 c/26 (1.20 cm²/m)	A's = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	A's = 1.19 cm²/m ø6.3 c/26 (1.20 cm²/m)	0.03
PAR2	5.50 0.00	19.58 -0.09	0.69	0.96	As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	A's = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	A's = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	0.03
PAR3	5.65 -0.01	14.85 -0.09	0.48	0.26	As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	As = 1.19 cm²/m ø6.3 c/26 (1.20 cm²/m)	A's = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	A's = 1.19 cm²/m ø6.3 c/26 (1.20 cm²/m)	0.03
PAR4	5.50 0.00	19.59 0.00	0.69	0.96	As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	A's = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	A's = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	0.03
TAMPA1	2.39 0.00	1.19 -0.32	2.45	0.88	As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)			-0.04

ARMADURAS NA CONTINUIDADE					
Viga Trecho	Laje 1 Laje 2	Momentos fletores (kN.m/m)		Armaduras	
		Md negativo	Md positivo	As (superior)	A's (inferior)
Barra	FUNDO1 PAR4	-0.05		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR4 FUNDO1	-3.38		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	FUNDO1 PAR3	-0.05		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR3 FUNDO1	-2.03		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	FUNDO1 PAR2	-0.05		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR2 FUNDO1	-3.38		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	

ARMADURAS NA CONTINUIDADE					
Viga Trecho	**Laje 1 Laje 2**	**Momentos fletores (kN.m/m)**		**Armaduras**	
		Md negativo	**Md positivo**	**As (superior)**	**A's (inferior)**
Barra	FUNDO1 PAR1	-0.05		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR1 FUNDO1	-2.03		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR1 PAR2			As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR2 PAR1	-1.39		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR1 PAR4	-1.39		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR4 PAR1			As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR2 PAR3			As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR3 PAR2	-1.38		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR3 PAR4			As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR4 PAR3	-1.39		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	

Cálculos do Reservatório

Tampa fck = 30.00 MPa E = 26838 MPa Peso Espec = 25.00 kN/m³
Lance 2 cobr = 3.00 cm

Reservatório CX1

ARMADURAS POSITIVAS (LAJE)										
Trecho	**Direção**	**Momento positivo**			**Momento negativo**			**Armadura inferior**	**Armadura superior**	**Cisalhamento**
		Flexão	**Verificação axial (compressão)**	**Verificação axial (tração)**	**Flexão**	**Verificação axial (compressão)**	**Verificação axial (tração)**			
FUNDO 1	X	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.51 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 10.86 kN Situação: GE As = 0.51 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Md = 1.92 kN.m/m As = 0.38 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 10.86 kN Situação: GE As = 0.22 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m) fiss = 0.02 mm		vsd = 16.65 kN/m vrd1 = 78.64 kN/m Modelo I vrd2 = 569.48 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.60 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 7.50 kN Situação: GE As = 0.31 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Md = 0.72 kN.m/m As = 0.15 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 7.50 kN Situação: GE As = 0.03 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m) fiss = 0.01 mm		vsd = 11.08 kN/m vrd1 = 75.08 kN/m vrd2 = 537.40 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
PAR1	X	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 5.05 kN Situação: GE As = 0.02 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m			As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm	A's = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	vsd = 5.70 kN/m vrd1 = 80.45 kN/m Modelo I vrd2 = 569.48 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 5.65 kN.m/m As = 1.19 cm²/m			Md = 5.65 kN.m/m As = 1.19 cm²/m			As = 1.19 cm²/m ø6.3 c/26 (1.20 cm²/m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.19 cm²/m ø6.3 c/26 (1.20 cm²/m)	vsd = 7.89 kN/m vrd1 = 74.13 kN/m vrd2 = 537.40 kN/m vsw = 0.00 kN/m

ARMADURAS POSITIVAS (LAJE)										
Trecho	**Direção**	**Momento positivo**			**Momento negativo**			**Armadura inferior**	**Armadura superior**	**Cisalhamento**
		Flexão	**Verificação axial (compressão)**	**Verificação axial (tração)**	**Flexão**	**Verificação axial (compressão)**	**Verificação axial (tração)**			
		A's = 0.00 cm²/m			A's = 0.00 cm²/m					asw = 0.00 cm²/m
PAR2	X	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.51 cm²/m A's = 0.00 cm²/m			Md = 7.57 kN.m/m As = 1.51 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 5.50 kN Situação: GE As = 0.06 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	vsd = 5.85 kN/m vrd1 = 78.64 kN/m Modelo I vrd2 = 569.48 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.60 cm²/m A's = 0.00 cm²/m			Md = 7.57 kN.m/m As = 1.60 cm²/m A's = 0.00 cm²/m			As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	vsd = 10.89 kN/m vrd1 = 75.08 kN/m vrd2 = 537.40 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
PAR3	X	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 5.65 kN Situação: GE As = 0.01 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m			As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm	A's = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	vsd = 5.74 kN/m vrd1 = 80.45 kN/m Modelo I vrd2 = 569.48 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 5.65 kN.m/m As = 1.19 cm²/m A's = 0.00 cm²/m			Md = 5.65 kN.m/m As = 1.19 cm²/m A's = 0.00 cm²/m			As = 1.19 cm²/m ø6.3 c/26 (1.20 cm²/m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.19 cm²/m ø6.3 c/26 (1.20 cm²/m)	vsd = 7.89 kN/m vrd1 = 74.13 kN/m vrd2 = 537.40 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
PAR4	X	Md = 7.57 kN.m/m			Md = 7.57 kN.m/m	Fd = 5.50 kN Situação: GE As = 0.06 cm²/m		As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	vsd = 5.86 kN/m vrd1 = 78.64 kN/m Modelo I

ARMADURAS POSITIVAS (LAJE)										
Trecho	**Direção**	**Momento positivo**			**Momento negativo**			**Armadura inferior**	**Armadura superior**	**Cisalhamento**
		Flexão	**Verificação axial (compressão)**	**Verificação axial (tração)**	**Flexão**	**Verificação axial (compressão)**	**Verificação axial (tração)**			
		As = 1.51 cm²/m A's = 0.00 cm²/m			As = 1.51 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	A's = 0.00 cm²/m				vrd2 = 569.48 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.60 cm²/m A's = 0.00 cm²/m			Md = 7.57 kN.m/m As = 1.60 cm²/m A's = 0.00 cm²/m			As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	vsd = 10.89 kN/m vrd1 = 75.08 kN/m vrd2 = 537.40 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
TAMPA1	X	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.51 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 2.39 kN Situação: GE As = 0.45 cm²/m A's = 0.00 cm²/m					As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m) fiss = 0.01 mm		vsd = 8.83 kN/m vrd1 = 78.64 kN/m Modelo I vrd2 = 569.48 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.60 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 1.19 kN Situação: GE As = 0.16 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 0.38 kN Situação: GE As = 0.19 cm²/m A's = 0.00 cm²/m				As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m) fiss = 0.00 mm		vsd = 6.46 kN/m vrd1 = 75.08 kN/m vrd2 = 537.40 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m

ARMADURAS NEGATIVAS (NA CONTINUIDADE)								
Viga	**Laje 1**	**Momento negativo**			**Momento positivo**			**Armaduras finais**
Trecho	**Laje 2**	**Flexão**	**Flexo compressão**	**Flexo tração**	**Flexão**	**Flexo compressão**	**Flexo tração**	
Barra	FUNDO1 PAR4	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m						As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR4	Md = 11.30 kN.m/m	Fd = 19.59 kN Situação: GE					As = 2.28 cm²/m

ARMADURAS NEGATIVAS (NA CONTINUIDADE)								
Viga	**Laje 1**	**Momento negativo**			**Momento positivo**			**Armaduras finais**
Trecho	**Laje 2**	**Flexão**	**Flexo compressão**	**Flexo tração**	**Flexão**	**Flexo compressão**	**Flexo tração**	
	FUNDO1	As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	As = 0.38 cm²/m A's = 0.00 cm²/m					(ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.01 mm
Barra	FUNDO1 PAR3	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 0.25 kN Situação: GE As = 0.01 cm²/m A's = 0.00 cm²/m				As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR3 FUNDO1	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 14.85 kN Situação: GE As = 0.18 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 0.25 kN Situação: GE As = 0.41 cm²/m A's = 0.00 cm²/m				As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	FUNDO1 PAR2	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m						As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR2 FUNDO1	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 19.58 kN Situação: GE As = 0.38 cm²/m A's = 0.00 cm²/m					As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.01 mm
Barra	FUNDO1 PAR1	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m						As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR1 FUNDO1	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 14.59 kN Situação: GE As = 0.19 cm²/m A's = 0.00 cm²/m					As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR1 PAR2	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m						As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm

ARMADURAS NEGATIVAS (NA CONTINUIDADE)								
Viga	**Laje 1**	**Momento negativo**			**Momento positivo**			**Armaduras finais**
Trecho	**Laje 2**	**Flexão**	**Flexo compressão**	**Flexo tração**	**Flexão**	**Flexo compressão**	**Flexo tração**	
Barra	PAR2 PAR1	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 5.50 kN Situação: GE As = 0.19 cm²/m A's = 0.00 cm²/m					As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR1 PAR4	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 5.50 kN Situação: GE As = 0.19 cm²/m A's = 0.00 cm²/m					As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR4 PAR1	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m						As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR2 PAR3	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m						As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR3 PAR2	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 5.65 kN Situação: GE As = 0.19 cm²/m A's = 0.00 cm²/m					As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR3 PAR4	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m						As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR4 PAR3	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 5.50 kN Situação: GE As = 0.19 cm²/m A's = 0.00 cm²/m					As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm

Resumo de resultados – Caixa 2

Cargas verticais:

Peso próprio = 8.07 tf
Adicional = 1.44 tf
Acidental = 2.17 tf
Água = 0.29 tf
Total = 11.96 tf
Área aproximada = 7.22 m²
Relação = 1657.11 kgf/m²

Dados da Caixa 2

Tampa fck = 30.00 MPa E = 26838 MPa Peso Espec = 25.00 kN/m³
Lance 2 cobr = 3.00 cm

Seção (cm)				Cargas Verticais (kN/m²)				Cargas Horizontais (kN/m²)	
Elemento	**H**	**Elevação**	**Nível**	**Peso Próprio**	**Acidental Revestimento**	**Paredes Outras**	**Total**	**Base**	**Topo**
FUNDO1 (CAIXA 2)	15.00	0.00	0.00	3.75 kN/m²	3.00 2.00	0.00 0.00	9.55 kN/m²		
PAR1 (CAIXA 2)	15.00	0.00	188.00	7.05 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/m	10.48	0.00
PAR2 (CAIXA 2)	15.00	0.00	188.00	7.05 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/m	10.48	0.00
PAR3 (CAIXA 2)	15.00	0.00	188.00	7.05 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/m	10.48	0.00
PAR4 (CAIXA 2)	15.00	0.00	188.00	7.05 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/m	10.48	0.00
TAMPA1 (CAIXA 2)	15.00	0.00	188.00	3.75 kN/m²	3.00 2.00	0.00 0.00	8.75 kN/m²		

Resultados da Caixa 2

Tampa fck = 30.00 MPa E = 26838 MPa Peso Espec = 25.00 kN/m³
Lance 2 cobr = 3.00 cm

CAIXA 2

ARMADURAS NA LAJE									
Esforços					Resultados				
Trecho	Ndx Rdx (kN)	Ndy Rdy (kN)	Mdx (kN.m/m)	Mdy (kN.m/m)	Armadura inferior		Armadura superior		Flecha (cm)
					Asx	Asy	Asx	Asy	
FUNDO1	10.07 0.00	10.07 0.00	3.23	3.23	As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	A's = 2.25 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	A's = 2.25 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	-0.03
PAR1	4.85 0.00	18.20 -0.34	0.60	0.75	As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	A's = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	A's = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	0.03
PAR2	5.53 0.00	18.34 -0.34	0.60	0.75	As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	A's = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	A's = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	0.03
PAR3	5.53 0.00	18.34 -0.34	0.60	0.75	As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	A's = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	A's = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	0.03
PAR4	5.53 0.00	18.35 -0.34	0.60	0.75	As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	A's = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	A's = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	0.03
TAMPA1	1.48 0.00	1.44 0.00	2.34	2.34	As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)			-0.04

ARMADURAS NA CONTINUIDADE					
Viga Trecho	Laje 1 Laje 2	Momentos fletores (kN.m/m)		Armaduras	
		Md negativo	Md positivo	As (superior)	A's (inferior)
Barra	FUNDO1 PAR4	-0.04		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR4 FUNDO1	-3.23		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	FUNDO1 PAR3	-0.04		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR3 FUNDO1	-3.23		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	FUNDO1 PAR2	-0.04		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR2 FUNDO1	-3.23		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	

ARMADURAS NA CONTINUIDADE					
Viga Trecho	**Laje 1 Laje 2**	**Momentos fletores (kN.m/m)**		**Armaduras**	
		Md negativo	**Md positivo**	**As (superior)**	**A's (inferior)**
Barra	FUNDO1 PAR1	-0.04		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR1 FUNDO1	-3.23		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR1 PAR2			As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR2 PAR1	-1.43		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR1 PAR4	-1.43		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR4 PAR1			As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR2 PAR3			As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR3 PAR2	-1.43		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR3 PAR4			As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR4 PAR3	-1.43		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	

Cálculos do Reservatório

Tampa fck = 30.00 MPa E = 26838 MPa Peso Espec = 25.00 kN/m³
Lance 2 cobr = 3.00 cm

Reservatório CAIXA 2

ARMADURAS POSITIVAS (LAJE)										
Trecho	**Direção**	**Momento positivo**			**Momento negativo**			**Armadura inferior**	**Armadura superior**	**Cisalhamento**
		Flexão	**Verificação axial (compressão)**	**Verificação axial (tração)**	**Flexão**	**Verificação axial (compressão)**	**Verificação axial (tração)**			
FUNDO 1	X	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.51 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 10.07 kN Situação: GE As = 0.49 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Md = 1.66 kN.m/m As = 0.33 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 10.07 kN Situação: GE As = 0.18 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m) fiss = 0.02 mm		vsd = 14.32 kN/m vrd1 = 78.64 kN/m Modelo I vrd2 = 569.48 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.60 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 10.07 kN Situação: GE As = 0.52 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Md = 1.66 kN.m/m As = 0.35 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 10.07 kN Situação: GE As = 0.19 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m) fiss = 0.02 mm		vsd = 14.32 kN/m vrd1 = 75.08 kN/m vrd2 = 537.40 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
PAR1	X	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.51 cm²/m A's = 0.00 cm²/m			Md = 7.57 kN.m/m As = 1.51 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 4.85 kN Situação: GE As = 0.05 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	vsd = 5.73 kN/m vrd1 = 79.52 kN/m Modelo I vrd2 = 576.09 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.60 cm²/m		Fd = 0.41 kN Situação: GE As = 0.16 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.60 cm²/m		Fd = 0.41 kN Situação: GE As = 0.13 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	vsd = 10.28 kN/m vrd1 = 75.91 kN/m vrd2 = 543.65 kN/m vsw = 0.00 kN/m

MEMORIAL SIMPLIFICADO

DESCRITIVO E DE CÁLCULO

OBRA: MASP_2010_Elevatória Vera Cruz_PE_EST_rev00

JUIZ DE FORA - MG

Responsável Técnico – Projeto Estrutural:

Lucas Ribeiro Oliveira – CREA MG 164987/D

Engenheiro Civil / Calculista Estrutural

INDICE:

DESCRIÇÃO DO EDIFÍCIO 6
Corte esquemático 6
Localização 6
Perpectivas da estrutura ..... **Erro! Indicador não definido.**
NORMA EM USO 6
SOFTWARE UTILIZADO 6
MATERIAIS 7
Concreto 7
Módulo de elasticidade 7
Aço de armadura passiva 7
Aço de armadura ativa ..... **Erro! Indicador não definido.**
PARÂMETRO DE DURABILIDADE 7
Classe de agressividade 7
Cobrimentos gerais 7
Cobrimentos diferenciados por pavimentos ..... **Erro! Indicador não definido.**
AÇÕES E COMBINAÇÕES 8
Carga vertical 8
Vento ..... **Erro! Indicador não definido.**
Desaprumo global ..... **Erro! Indicador não definido.**
Empuxo ..... **Erro! Indicador não definido.**
Incêndio ..... **Erro! Indicador não definido.**
Cargas adicionais ..... **Erro! Indicador não definido.**
Carregamentos nos pavimentos ..... **Erro! Indicador não definido.**
Resumo de combinações no modelo global 8
Lista de combinações no modelo global 8
MODELO ESTRUTURAL 9
Explicações 9
Modelo estrutural dos pavimentos 9
Modelo estrutural global 9
Critérios de projeto 10
Modelo ELU 10
Modelo ELS 10
Consideração das fundações 10

Modelo 3D ..... **Erro! Indicador não definido.**
Esforços de cálculo 10
ESTABILIDADE GLOBAL ..... **Erro! Indicador não definido.**
Listagem completa dos parâmetros de instabilidade ..... **Erro! Indicador não definido.**
Classificação da estrutura ..... **Erro! Indicador não definido.**
COMPORTAMENTO EM SERVIÇO - ELS ..... **Erro! Indicador não definido.**
Deslocamentos do modelo estrutural global ..... **Erro! Indicador não definido.**
Listagem completa dos deslocamentos do modelo global do edifício ..... **Erro! Indicador não definido.**
Análise dinâmica do modelo estrutural global ..... **Erro! Indicador não definido.**
Flecha máxima dos pavimentos ..... **Erro! Indicador não definido.**
Isovalores ..... **Erro! Indicador não definido.**
Análise dinâmica dos pavimentos ..... **Erro! Indicador não definido.**
PARÂMETROS QUALITATIVOS ..... **Erro! Indicador não definido.**
Esbeltez do edifício ..... **Erro! Indicador não definido.**
Padronização de elementos ..... **Erro! Indicador não definido.**
Densidade de pilares e vãos médios ..... **Erro! Indicador não definido.**
MEMORIAL DE CÁLCULO DE LAJES ..... **Erro! Indicador não definido.**
MEMORIAL DE CÁLCULO DAS VIGAS 11
Relatório geral de vigas 11
Legenda 11
Fundacao 11
V101 11
V102 12
V103 12
Terreo 12
V201 12
V202 13
V203 13
V204 13
V205 14
V206 14
Cobertura 15
V301 15
V302 15

V303 15
V304 16
MEMORIAL DE CÁLCULO DOS PILARES 17
Montagem de carregamentos de pilares 17
Legenda 17
P1 17
P2 17
P3 17
P4 17
P5 18
P6 18
P7 18
Seleção de bitolas de pilares 18
Legenda 18
P1 19
P2 19
P3 19
P4 19
P5 19
P6 19
P7 20
MEMORIAL DE CÁLCULO DAS FUNDAÇÕES 21
Legenda 21
S1 21
S2 22
S3 22
S4 23
S5 24
S6 25
S7 25
CRITÉRIOS PROJETO - GERENCIADOS 27
Critérios gerais 27
Ações 27
Análise Estrutural 28

Dimensionamento, detalhamento e desenho 30
FIGURAS COMPLEMENTARES ..... **Erro! Indicador não definido.**

DESCRIÇÃO DA OBRA

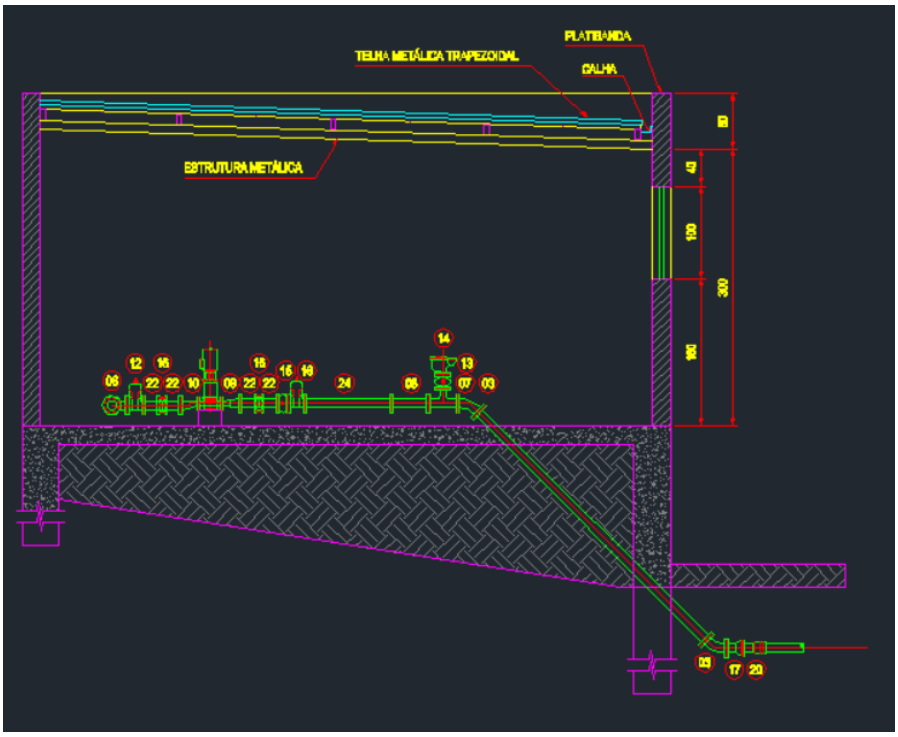
A Elevatória Vera Cruz é constituída por uma edificação de 1 pacimento somente, cujos níveis são apresentados na tabela abaixo:

Pavimentos	*Piso a Piso (m)*	*Cota (m)*	*Área (m2)*
Cobertura	3.60	3.60	40.34
Terreo	1.50	0.00	40.33
Fundacao	0.00	-1.50	2.37
TOTAL	---	---	83.0

A altura total da obra é de 3,60 m.

Corte esquemático

A seguir é apresentado um corte esquemático do edifício. Nele é possível visualizar as distancias entre pavimento, cotas e nomenclaturas utilizadas:



NORMA EM USO

Na análise, dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais deste edifício foram utilizadas as prescrições indicadas pela seguinte norma: **NBR-6118:2014**.

SOFTWARE UTILIZADO

Para a análise estrutural e dimensionamento e detalhamento estrutural foi utilizado o sistema TQS na versão V21.10.68.

MATERIAIS

Concreto

A seguir são apresentados os valores de fck, em MPa, utilizados para cada um dos elementos estruturais, para cada um dos pavimentos:

Pavimento	*Lajes*	*Vigas*	*Fundações*
Cobertura	25	25	25
Terreo	25	25	25
Fundacao	25	25	25

Piso	*Pavimento*	*fck do pilar (MPa)*
2	Cobertura	25
1	Terreo	25
0	Fundacao	25

Módulo de elasticidade

O módulo de elasticidade, em tf/m2, utilizado para cada um dos concretos utilizados é listado a seguir:

	AlfaE	*Ecs(GPa)*	*Eci*	*Gc*
C25	1	2380000	2800000	0

Aço de armadura passiva

Foram utilizadas as seguintes características para o aço estrutural utilizado no projeto:

Tipo de barra	*Es(GPa)*	*fyk(MPa)*	*Massa específica(kg/m3)*	*n1*
CA-25	210	250	7.850	1,00
CA-50	210	500	7.850	2,25
CA-60	210	600	7.850	1,40

PARÂMETRO DE DURABILIDADE

Classe de agressividade

Para o dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais foi considerada a seguinte Classe de Agressividade Ambiental no projeto: **II - Moderada**.

Cobrimentos gerais

A definição dos cobrimentos foi feita com base na Classe de Agressividade Ambiental definida anteriormente.

Foi considerado que durante a execução do edifício será feito um rígido controle de qualidade e tolerância de medidas. Deste modo, cabe ao executor da obra a obediência do item 7.4.7.4 da NBR6118.

A seguir são apresentados os valores de cobrimento utilizados para os diversos elementos estruturais existentes no projeto:

Elemento Estrutural	*Cobrimento (cm)*
Lajes convencionais (superior / inferior)	2,0 / 2,0
Lajes protendidas (superior / inferior)	3,5 / 3,5
Vigas	2,5
Pilares	2,5
Fundações	3,0

AÇÕES E COMBINAÇÕES

Carga vertical

A seguir são apresentadas as cargas médias utilizadas em cada um dos pavimentos para o dimensionamento da estrutura.

A "carga média" de um pavimento é a razão entre as todas as cargas verticais características (peso-próprio, permanentes ou acidentais) pela área total estimada do pavimento.

Pavimento	*Peso Próprio (tf/m2)*	*Permanente (tf/m2)*	*Acidental (tf/m2)*
Cobertura	0.025	0.00	0.10
Terreo	0.35	0.47	0.26
Fundacao	0.95	0.00	0.00

Resumo de combinações no modelo global

No modelo estrutural global foram consideradas as seguintes combinações:

Tipo	*Descrição*	*N. Combinações*
ELU1	Verificações de estado limite último - Vigas e lajes	2
ELU2	Verificações de estado limite último - Pilares e fundações	2
FOGO	Verificações em situação de incêndio	2
ELS	Verificações de estado limite de serviço	4
COMBFLU	Cálculo de fluência (método geral)	2
LAJEPRO	Combinações p/ flechas em lajes protendidas	0

Lista de combinações no modelo global

No modelo estrutural global foram consideradas as seguintes combinações:

```
ELU1/PERMACID/PP+PERM+ACID
FOGO/PERMVAR/PP+PERM+0.3ACID
ELS/CFREQ/PP+PERM+0.4ACID
ELS/CQPERM/PP+PERM+0.3ACID
COMBFLU/COMBFLU/PP+PERM+0.3ACID
ELU1/PERMACID/PP_V+PERM_V+ACID_V
FOGO/PERMVAR/PP_V+PERM_V+0.3ACID_V
ELS/CFREQ/PP_V+PERM_V+0.4ACID_V
ELS/CQPERM/PP_V+PERM_V+0.3ACID_V
COMBFLU/COMBFLU/PP_V+PERM_V+0.3ACID_V
```

MODELO ESTRUTURAL

Explicações

Na análise estrutural do edifício foi utilizado o 'Modelo 6' do sistema TQS. Este modelo consiste em um único modelo de cálculo.

O edifício será modelado por um pórtico espacial único, composto por elementos que simularão as vigas, os pilares e as lajes da estrutura. Desta forma, além das vigas e pilares, as lajes passarão a resistir parte dos esforços gerados pelas cargas horizontais (como o vento), situação esta não flagrada em outros modelos do sistema TQS.

Os efeitos oriundos das ações veticais e horizontais nas vigas, pilares e lajes serão calculados com o pórtico espacial único.

Modelo estrutural dos pavimentos

A análise do comportamento estrutural dos pavimentos foi realizada através de modelos de grelha ou pórtico plano. Nestes modelos as lajes foram integralmente consideradas, junto com as vigas e os apoios formados pelos pilares existentes.

A seguir são apresentados o tipo de modelo estrutural utilizado em cada um dos pavimentos:

Pavimento	***Descrição do Modelo***	***Modelo Estrutural***
Cobertura	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)
Terreo	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)
Fundacao	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)

Para a avaliação das deformações dos pavimentos em serviço, também foram realizadas análises considerando a não-linearidade física, onde através de incrementos de carga, as inércias reais das seções são estimadas considerando as armaduras de projeto e a fissuração nos estádios I, II ou III.

Os esforços obtidos dos modelos estruturais dos pavimentos foram utilizados para o dimensionamento das lajes à flexão e cisalhamento.

Nestes modelos foi utilizado o módulo de elasticidade secante do concreto. A seguir são apresentados os valores utilizados para cada um dos pavimentos:

Pavimento	***Módulo de elasticidade adotado (tf/m2)***
Cobertura	2380000
Terreo	2380000
Fundacao	2380000

Modelo estrutural global

No modelo de pórtico foram incluídos todos os elementos principais da estrutura, ou seja, pilares e vigas, além da consideração do diafragma rígido formado nos planos de cada pavimento (lajes). A rigidez à flexão das lajes foi desprezada na análise de esforços horizontais (vento).

Os pórticos espaciais foram modelados com todos os pavimentos do edifício, para a avaliação dos efeitos das ações horizontais e os efeitos de redistribuição de esforços em toda a estrutura devido aos carregamentos verticais.

As cargas verticais atuantes nas vigas e pilares do pórtico foram extraídas de modelos de grelha de cada um dos pavimentos.

Foram utilizados dois modelos de pórtico espacial: um específico para análises de Estado Limite Último - ELU e outro para o Estado Limite de Serviço - ELS. As características de cada um destes modelos são apresentadas a seguir.

Critérios de projeto

A seguir são apresentadas algumas considerações de projeto utilizadas para a análise estrutura do edifício em questão:

- Flexibilização das ligações viga/pilar : Sim;
- Modelo enrijecido para viga de transição: Sim
- Método para análise de 2ª. Ordem global: GamaZ
- Análise por efeito incremental: Não
- Análise com interação fundação-estrutura: Não

Modelo ELU

O modelo ELU foi utilizado para obtenção dos esforços necessários para o dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais.

Neste modelo foram utilizados os coeficientes de não linearidade física conforme apresentados na tabela a seguir:

Elemento estrutural	***Coef. NLF***
Pilares	0.80
Vigas	0.40
Lajes	0.30

O módulo de elasticidade utilizado no modelo foi de secante, de acordo com o fck do elemento estrutural (já apresentado anteriormente).

Modelo ELS

O modelo ELS foi utilizado para análise de deslocamento do edifício.

Neste modelo a inércia utilizada para os elementos estruturais foi a bruta.

Consideração das fundações

Todas as fundações foram consideradas rigidamente conectadas à base.

Esforços de cálculo

Os esforços obtidos na análise de pórtico foram utilizados para o dimensionamento dos elementos estruturais.

No dimensionamento das armaduras das vigas é utilizada uma envoltória de esforços solicitantes de todas as combinações pertencentes ao grupo ELU1. Para o dimensionamento de armaduras dos pilares são utilizadas todas as hipóteses de solicitações (combinações do grupo ELU2); neste conjunto de combinações são aplicadas as reduções de sobrecarga, caso o projeto esteja utilizando este artifício.

MEMORIAL DE CÁLCULO DAS VIGAS

A seguir são apresentados os dados e resultados do cálculo/dimensionamento das vigas:

Relatório geral de vigas

Legenda

```
G E O M E T R I A
Eng.E     : Engastamento a Esquerda        / Eng.D     : Engastamento a Direita         / Repet   : Repeticoes
NAnd      : N.de Andares                   / Red V Ext : Reducao de Cortante no Extremo / Fat.Alt : Fator de Alternancia de Cargas
Cob       : Cobrimento                     / TpS       : Tipo da Secao                  / BCs     : Mesa Colaborante Superior
BCi       : Mesa Colaborante Inferior      / Esp.LS    : Espessura Laje Superior        / Esp.LI  : Espessura Laje Infetior
FSp.Ex    : Distancia Face Superior   Eixo / FLt.Ex    : Distancia Face Lateral ao Eixo / Cob/S   : Cobrim/Cobr.superior adicional
C A R G A S
MEsq : Momento Adicional a Esquerda        / MDir : Momento Adicional a Direita         / Q    : Cortante Adicional (valor unico)
A R M A D U R A S   -   F L E X A O
SRAS  : Secao Retangular Armad.Simples     / SRAD  : Secao Retangular Armad.Dupla       / STAS  : Secao Te Armadura Simples
STAD  : Secao Te Armadura Dupla            / x/d   : Profund. relativa da Linha Neutra  / x/dMx : Profund. relativa da LN Maxima
AsL   : Armadura de Compressao             / Bit.de Fiss.: Bitola de fissuracao         / Asapo : Armadura e/d que chega no
extremo
A R M A D U R A S   -   C I S A L H A M E N T O
MdC     : Modelo de Calculo (I ou II)      / Ang.    : Angulo da biela de compressao    / Aswmin : Armad.transv.minima-
cisalhamento
Asw[C+T]: Arm.tran.calculada cisalh+torcao / Bit     : Bitola selecionada               / Esp    : Espacamento selecionado
NR      : Numero de ramos do estribo       / AsTrt   : Armadura transversal de Tirante  / AsSus  : Armadura transversal-Suspensao
A R M A D U R A S   -   T O R C A O
%dT     : % limite de TRd2 para desprezar o M de torcao (Tsd)      / he      : Espessura do nucleo de torcao
b-nuc   : Largura do nucleo                                        / h-nuc   : Altura do nucleo
Asw-1R  : Armadura de torcao calculada para 1 Ramo de estribo      / AswmnNR : Armad.transv.minima-torcao p/NR estribos
selecionado
Asl-b   : Armadura longitudinal de torcao no lado b                / Asl-h   : Armadura longitudinal de torcao no lado h
ComDia  : Valor da compressao diagonal (cisalhamento+torcao)       / AdPla   : Capacida/ adaptacao plastica no vao - S[sim]
N[nao]
R E A C O E S   D E   A P O I O
DEPEV  : Distancia do eixo do pilar ao eixo efetivo de apoio -viga / Morte  : Codigo se pilar morre / segue / vigas
M.I.Mx : Momento Imposto Maximo                                    / M.I.Mn : Momento Imposto Minimo
```

Fundacao

V101

```
Viga=  101  V101                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

------------------------------   G  E  O  M  E  T  R  I  A      E      C  A  R  G  A  S   ------------------------------
Vao= 1  /L=  3.38 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS=  1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.07   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-    -    -    -    -    -    A  R  M  A  D  U  R  A  S   (F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )   -    -    -    -    -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                  | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.1 tf* m               | M.[+] Max=      0.1 tf* m - Abcis.= 170  | M.[-] =      0.1  tf* m
[tf,cm]| As =   0.84  -SRAS-   [  2 B  8.0mm] | AsL=   0.00   ------                   | As =   0.84  -SRAS- [  2 B  8.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.05 | As =   0.84   -SRAS-  [  2 B  8.0mm ]  | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.05
       |                           x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  2.1  |                         x/dMx=0.45
       |                                      |                                        |
[tf,cm]| M[-]Min =    70.4                    | M[+]Min =    70.4                      | M[-]Min =    70.4
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.21                      |                                        | Asapo[+]=  0.21

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 314.   0.34  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

------------------------------   G  E  O  M  E  T  R  I  A      E      C  A  R  G  A  S   ------------------------------
Vao= 2  /L=  3.38 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS=  1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.07   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-    -    -    -    -    -    A  R  M  A  D  U  R  A  S   (F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )   -    -    -    -    -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                  | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.2 tf* m               | M.[+] Max=      0.1 tf* m - Abcis.= 170  | M.[-] =      0.1  tf* m
[tf,cm]| As =   0.84  -SRAS-   [  2 B  8.0mm] | AsL=   0.00   ------                   | As =   0.84  -SRAS- [  2 B  8.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.05 | As =   0.84   -SRAS-  [  2 B  8.0mm ]  | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.05
       |                           x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  2.1  |                         x/dMx=0.45
       |                                      |                                        |
[tf,cm]| M[-]Min =    70.4                    | M[+]Min =    70.4                      | M[-]Min =    70.4
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.21                      |                                        | Asapo[+]=  0.21

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 314.   0.36  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1     0.241     0.238      0.30      0.03      0   S5         0.00   0.00   8005      0      0      0      0      0
              2     0.487     0.481      0.30      0.03      0   S6         0.00   0.00   8006      0      0      0      0      0
              3     0.226     0.222      0.30      0.03      0   S7         0.00   0.00   8007      0      0      0      0      0
```

V102

```
Viga=  102  V102                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  2.37 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS=  1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.07   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O  E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.0 tf* m                | M.[+] Max=      0.1 tf* m - Abcis.=  98  | M.[-] =      0.1  tf* m
[tf,cm]| As =   0.14  -SRAS-   [  2 B  8.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   0.84  -SRAS- [  2 B  8.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.00  | As =   0.84   -SRAS-  [  2 B  8.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.05
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  2.1    |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =    70.4                     | M[+]Min =    70.4                        | M[-]Min =    70.4
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.28                       |                                          | Asapo[+]=  0.21

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus            M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 218.   0.27  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1     0.143     0.141      0.30      0.03      0   S3         0.00   0.00   8003      0      0      0      0      0
              2     0.190     0.188      0.14      0.00      0   S5         0.00   0.00   8005      0      0      0      0      0
```

V103

```
Viga=  103  V103                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  4.67 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS=  1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O  E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.2 tf* m                | M.[+] Max=      0.1 tf* m - Abcis.= 237  | M.[-] =      0.2  tf* m
[tf,cm]| As =   0.84  -SRAS-   [  2 B  8.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   0.84  -SRAS- [  2 B  8.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.05  | As =   0.84   -SRAS-  [  2 B  8.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.05
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  2.1    |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =    70.4                     | M[+]Min =    70.4                        | M[-]Min =    70.4
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.21                       |                                          | Asapo[+]=  0.21

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus            M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 448.   0.46  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 2  /L=  2.36 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS=  1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O  E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.2 tf* m                | M.[+] Max=      0.1 tf* m - Abcis.= 182  | M.[-] =      0.0  tf* m
[tf,cm]| As =   0.84  -SRAS-   [  2 B  8.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   0.14  -SRAS- [  2 B  8.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.05  | As =   0.84   -SRAS-  [  2 B  8.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.00
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  2.1    |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =    70.4                     | M[+]Min =    70.4                        | M[-]Min =    70.4
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.21                       |                                          | Asapo[+]=  0.21

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus            M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 216.   0.36  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1     0.328     0.328      0.15      0.00      0   S2         0.00   0.00   8002      0      0      0      0      0
              2     0.577     0.575      0.40      0.08      0   S4         0.00   0.00   8004      0      0      0      0      0
              3     0.081     0.079      0.15      0.00      0   S7         0.00   0.00   8007      0      0      0      0      0
```

Terreo

V201

```
Viga=  201  V201                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  4.43 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.58 /BCi= 0.00 /TpS=  5 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O  E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      1.0 tf* m                | M.[+] Max=      2.2 tf* m - Abcis.= 184  | M.[-] =      1.8  tf* m
[tf,cm]| As =   0.95  -SRAS-   [  2 B 10.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   1.74  -SRAS- [  3 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.06  | As =   2.02   -STAS-  [  3 B 10.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.12
       | Grampos Esq.= 1B  8.0mm   x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  1.2    |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =    92.9                     | M[+]Min =    94.9                        | M[-]Min =   114.2
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.85                       |                                          | Asapo[+]=  1.03

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus            M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 424.   4.50  22.02   1  45.    0.4    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1     2.636     2.635      0.14      0.00      0   P1         0.00   0.00      1      0      0      0      0      0
              2     3.213     3.211      0.30      0.03      0   P2         0.00   0.00      2      0      0      0      0      0
```

V202

```
Viga=  202  V202                        Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------   G  E  O  M  E  T  R  I  A      E     C  A  R  G  A  S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  6.71 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 1.48 /BCi= 0.00 /TpS=  2 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.07   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A  R  M  A  D  U  R  A  S   (F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                  | D I R E I T A
       | M.[-] =      1.3 tf* m                | M.[+] Max=      5.9 tf* m - Abcis.= 279  | M.[-] =      1.4  tf* m
[tf,cm]| As =   1.25  -SRAS-   [  2 B 10.0mm]  | AsL=   0.00   ------                   | As =   1.27  -SRAS- [  2 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.09  | As =   5.49   -STAS-  [  3 B 16.0mm ]  | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.09
       | Grampos Esq.= 2B  8.0mm   x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  1.3  | Grampos Dir.= 2B  8.0mm x/dMx=0.45
       |                                       |                                        |
[tf,cm]| M[-]Min =   134.9                     | M[+]Min =   107.7                      | M[-]Min =   134.9
[cm2  ]| Asapo[+]=  1.83                       |                                        | Asapo[+]=  1.83

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 656.   6.09  22.01   1  45.    1.6    1.4      1.6  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.4

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1     4.252     4.251      0.14      0.00      0   P3         0.00   0.00      3      0      0      0      0      0
              2     3.315     3.314      0.16      0.00      0   P4         0.00   0.00      4      0      0      0      0      0
```

V203

```
Viga=  203  V203                        Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------   G  E  O  M  E  T  R  I  A      E     C  A  R  G  A  S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  3.38 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.39 /BCi= 0.00 /TpS=  8 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.07   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A  R  M  A  D  U  R  A  S   (F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                  | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.6 tf* m                | M.[+] Max=      0.8 tf* m - Abcis.= 142  | M.[-] =      1.5  tf* m
[tf,cm]| As =   1.01  -SRAS-   [  2 B  8.0mm]  | AsL=   0.00   ------                   | As =   1.41  -SRAS- [  2 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.07  | As =   1.22   -STAS-  [  2 B 10.0mm ]  | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.10
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  0.7  |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                        |
[tf,cm]| M[-]Min =   104.6                     | M[+]Min =    88.7                      | M[-]Min =   142.9
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.53                       |                                        | Asapo[+]=  0.31

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 314.   3.20  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

-------------------------------   G  E  O  M  E  T  R  I  A      E     C  A  R  G  A  S   -------------------------------
Vao= 2  /L=  3.38 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.39 /BCi= 0.00 /TpS=  8 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.07   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A  R  M  A  D  U  R  A  S   (F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                  | D I R E I T A
       | M.[-] =      1.5 tf* m                | M.[+] Max=      0.8 tf* m - Abcis.= 199  | M.[-] =      0.6  tf* m
[tf,cm]| As =   1.39  -SRAS-   [  2 B 10.0mm]  | AsL=   0.00   ------                   | As =   1.01  -SRAS- [  2 B  8.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.10  | As =   1.22   -STAS-  [  2 B 10.0mm ]  | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.07
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  0.7  |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                        |
[tf,cm]| M[-]Min =   142.9                     | M[+]Min =    88.7                      | M[-]Min =   104.6
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.31                       |                                        | Asapo[+]=  0.53

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 314.   3.12  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1     1.639     1.630      0.30      0.03      0   P5         0.00   0.00      5      0      0      0      0      0
              2     4.448     4.429      0.30      0.03      0   P6         0.00   0.00      6      0      0      0      0      0
              3     1.647     1.638      0.30      0.03      0   P7         0.00   0.00      7      0      0      0      0      0
```

V204

```
Viga=  204  V204                        Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------   G  E  O  M  E  T  R  I  A      E     C  A  R  G  A  S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  2.37 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.32 /BCi= 0.00 /TpS=  5 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A  R  M  A  D  U  R  A  S   (F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                  | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.1 tf* m                | M.[+] Max=      0.6 tf* m - Abcis.= 119  | M.[-] =      0.3  tf* m
[tf,cm]| As =   0.90  -SRAS-   [  2 B  8.0mm]  | AsL=   0.00   ------                   | As =   1.14  -SRAS- [  2 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.05  | As =   1.11   -STAS-  [  2 B 10.0mm ]  | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.08
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  0.9  |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                        |
[tf,cm]| M[-]Min =    82.8                     | M[+]Min =    85.0                      | M[-]Min =   122.5
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.37                       |                                        | Asapo[+]=  0.37

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 218.   1.75  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

-------------------------------   G  E  O  M  E  T  R  I  A      E     C  A  R  G  A  S   -------------------------------
```

```
Vao= 2  /L=  3.69 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.42 /BCi= 0.00 /TpS=  5 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      1.2 tf* m                | M.[+] Max=      1.4 tf* m - Abcis.= 186  | M.[-] =      1.0  tf* m
[tf,cm]| As =   1.39  -SRAS-   [  2 B 10.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   1.03  -SRAS- [  2 B  8.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.10  | As =   1.29   -STAS-  [  2 B 10.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.07
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  1.1    |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =   148.8                     | M[+]Min =    89.6                        | M[-]Min =   107.6
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.32                       |                                          | Asapo[+]=  0.80

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 345.   3.49  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1     1.001     0.994      0.14      0.00      0   P5        0.00   0.00      5      0      0      0      0      0
              2     3.546     3.534      0.30      0.03      0   P3        0.00   0.00      3      0      0      0      0      0
              3     2.492     2.484      0.30      0.03      0   P1        0.00   0.00      1      0      0      0      0      0
```

V205

```
Viga=  205  V205                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  2.32 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.49 /BCi= 0.00 /TpS=  2 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.07   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      1.3 tf* m                | M.[+] Max=      4.3 tf* m - Abcis.= 232  | M.[-] =      0.0  tf* m
[tf,cm]| As =   1.17  -SRAS-   [  2 B 10.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   1.56  -SRAS- [  2 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.08  | As =   4.03   -STAS-  [  4 B 12.5mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.11
       | Grampos Esq.= 2B  8.0mm   x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  3.0    |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =   116.2                     | M[+]Min =    92.2                        | M[-]Min =   166.5
[cm2  ]| Asapo[+]=  1.34                       |                                          | Asapo[+]=  4.01

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 218.   4.65  22.02   1  45.    0.5    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 2  /L=  4.17 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.77 /BCi= 0.00 /TpS=  2 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.07   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.0 tf* m                | M.[+] Max=      5.0 tf* m - Abcis.= 104  | M.[-] =      1.4  tf* m
[tf,cm]| As =   2.20  -SRAS-   [  3 B 10.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   1.39  -SRAS- [  2 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.16  | As =   4.66   -STAS-  [  4 B 12.5mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.10
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  2.2    | Grampos Dir.= 2B  8.0mm x/dMx=0.45
       |                                       |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =   228.4                     | M[+]Min =    98.9                        | M[-]Min =   149.1
[cm2  ]| Asapo[+]=  4.35                       |                                          | Asapo[+]=  1.55

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 403.   4.86  22.01   1  45.    0.7    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1     3.318     3.318      0.14      0.00      0   P6        0.00   0.00      6      0      0      0      0      0
              2    -0.684    -0.685      0.14      0.00      2   V202      0.00   0.00      0      0      0      0      0      0
              3     3.375     3.375      0.14      0.00      0   P2        0.00   0.00      2      0      0      0      0      0
```

V206

```
Viga=  206  V206                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  2.41 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.32 /BCi= 0.00 /TpS=  8 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.0 tf* m                | M.[+] Max=      0.4 tf* m - Abcis.=  81  | M.[-] =      1.0  tf* m
[tf,cm]| As =   0.22  -SRAS-   [  2 B  8.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   1.14  -SRAS- [  2 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.00  | As =   1.11   -STAS-  [  2 B 10.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.08
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  0.9    |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =    70.4                     | M[+]Min =    85.2                        | M[-]Min =   123.3
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.37                       |                                          | Asapo[+]=  0.37

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 221.   2.18  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 2  /L=  4.72 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.49 /BCi= 0.00 /TpS=  8 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      1.8 tf* m                | M.[+] Max=      2.0 tf* m - Abcis.= 277  | M.[-] =      0.0  tf* m
[tf,cm]| As =   1.73  -SRAS-   [  3 B 10.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   0.96  -SRAS- [  2 B  8.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.12  | As =   1.83   -STAS-  [  3 B 10.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.06
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  1.3    |                         x/dMx=0.45
```

```
       |                                    |                                    |
[tf,cm]| M[-]Min =   168.0                   | M[+]Min =    92.4                  | M[-]Min =    94.5
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.46                     |                                    | Asapo[+]=  0.67

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 452.   3.85  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
               1     0.477     0.472      0.15     0.00      0   P7         0.00   0.00      7      0      0      0      0      0
               2     4.246     4.241      0.30     0.03      0   P4         0.00   0.00      4      0      0      0      0      0
               3     1.835     1.834      0.15     0.00      0   P2         0.00   0.00      2      0      0      0      0      0
```

Cobertura

V301

```
Viga=  301  V301                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------   G  E  O  M  E  T  R  I  A      E     C  A  R  G  A  S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  4.43 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.58 /BCi= 0.00 /TpS=  5 /Esp.LS= 0.07 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A  R  M  A  D  U  R  A  S   (F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O)   -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                     | M E I O   D O   V A O                 | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.3 tf* m              | M.[+] Max=      0.6 tf* m - Abcis.= 221 | M.[-] =      0.4  tf* m
[tf,cm]| As =   1.00  -SRAS-   [  2 B  8.0mm] | AsL=   0.00   ------                  | As =   1.00  -SRAS- [  2 B  8.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.07 | As =   1.31   -STAS-  [  2 B 10.0mm ] | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.07
       |                           x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  0.5 |                         x/dMx=0.45
       |                                      |                                    |
[tf,cm]| M[-]Min =   106.9                    | M[+]Min =    94.9                  | M[-]Min =   106.9
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.33                      |                                    | Asapo[+]=  0.33

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 424.   1.28  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
               1     0.804     0.803      0.14     0.00      1   P1         0.00   0.00      1      0      0      0      0      0
               2     0.911     0.911      0.30     0.03      1   P2         0.00   0.00      2      0      0      0      0      0
```

V302

```
Viga=  302  V302                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------   G  E  O  M  E  T  R  I  A      E     C  A  R  G  A  S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  3.38 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.39 /BCi= 0.00 /TpS=  8 /Esp.LS= 0.07 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A  R  M  A  D  U  R  A  S   (F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O)   -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                     | M E I O   D O   V A O                 | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.1 tf* m              | M.[+] Max=      0.3 tf* m - Abcis.= 142 | M.[-] =      0.5  tf* m
[tf,cm]| As =   0.90  -SRAS-   [  2 B  8.0mm] | AsL=   0.00   ------                  | As =   1.23  -SRAS- [  2 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.06 | As =   1.11   -STAS-  [  2 B 10.0mm ] | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.09
       |                           x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  0.7 |                         x/dMx=0.45
       |                                      |                                    |
[tf,cm]| M[-]Min =    84.7                    | M[+]Min =    88.2                  | M[-]Min =   131.9
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.28                      |                                    | Asapo[+]=  0.28

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 314.   1.13  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

-------------------------------   G  E  O  M  E  T  R  I  A      E     C  A  R  G  A  S   -------------------------------
Vao= 2  /L=  3.38 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.39 /BCi= 0.00 /TpS=  8 /Esp.LS= 0.07 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A  R  M  A  D  U  R  A  S   (F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O)   -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                     | M E I O   D O   V A O                 | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.5 tf* m              | M.[+] Max=      0.3 tf* m - Abcis.= 199 | M.[-] =      0.2  tf* m
[tf,cm]| As =   1.23  -SRAS-   [  2 B 10.0mm] | AsL=   0.00   ------                  | As =   0.96  -SRAS- [  2 B  8.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.09 | As =   1.11   -STAS-  [  2 B 10.0mm ] | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.06
       |                           x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  0.7 |                         x/dMx=0.45
       |                                      |                                    |
[tf,cm]| M[-]Min =   131.9                    | M[+]Min =    88.2                  | M[-]Min =    98.8
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.28                      |                                    | Asapo[+]=  0.28

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 314.   1.12  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
               1     0.582     0.575      0.30     0.03      1   P5         0.00   0.00      5      0      0      0      0      0
               2     1.581     1.568      0.30     0.03      1   P6         0.00   0.00      6      0      0      0      0      0
               3     0.591     0.584      0.30     0.03      1   P7         0.00   0.00      7      0      0      0      0      0
```

V303

```
Viga=  303  V303                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------   G  E  O  M  E  T  R  I  A      E     C  A  R  G  A  S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  2.37 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.32 /BCi= 0.00 /TpS=  5 /Esp.LS= 0.07 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---
```

```
-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O  E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.0 tf* m               | M.[+] Max=      0.0 tf* m - Abcis.= 239  | M.[-] =      0.6  tf* m
[tf,cm]| As =   0.88  -SRAS-   [  2 B  8.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   1.05  -SRAS- [  2 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.05  | As =   1.03   -STAS-  [  2 B  8.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.08
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  0.9    |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =    80.5                     | M[+]Min =    84.3                        | M[-]Min =   114.1
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.26                       |                                          | Asapo[+]=  0.26

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 218.   0.91  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

-------------------------------   G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -----------------------------
Vao= 2  /L=  3.69 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.42 /BCi= 0.00 /TpS=  5 /Esp.LS= 0.07 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O  E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.7 tf* m               | M.[+] Max=      0.3 tf* m - Abcis.= 217  | M.[-] =      0.2  tf* m
[tf,cm]| As =   1.28  -SRAS-   [  2 B 10.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   0.97  -SRAS- [  2 B  8.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.09  | As =   1.13   -STAS-  [  2 B 10.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.07
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  0.7    |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =   137.2                     | M[+]Min =    89.2                        | M[-]Min =   101.3
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.28                       |                                          | Asapo[+]=  0.28

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 345.   1.34  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1     0.195     0.187      0.14      0.00      1   P5         0.00   0.00      5      0      0      0      0      0
              2     1.585     1.571      0.30      0.03      1   P3         0.00   0.00      3      0      0      0      0      0
              3     0.679     0.674      0.30      0.03      1   P1         0.00   0.00      1      0      0      0      0      0
```

V304

```
Viga=  304  V304                        Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------   G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -----------------------------
Vao= 1  /L=  2.44 /B= 0.14 /H=  0.65  /BCs= 0.32 /BCi= 0.00 /TpS=  8 /Esp.LS= 0.07 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.33 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O  E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.0 tf* m               | M.[+] Max=      0.1 tf* m - Abcis.=  60  | M.[-] =      0.4  tf* m
[tf,cm]| As =   0.22  -SRAS-   [  2 B  8.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   1.56  -SRAS- [  2 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.00  | As =   1.56   -STAS-  [  2 B 10.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.06
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X  3 B  6.3mm] - LN=  1.4    |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =   185.9                     | M[+]Min =   217.1                        | M[-]Min =   270.7
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.52                       |                                          | Asapo[+]=  0.52

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 221.   0.98  37.21   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

-------------------------------   G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -----------------------------
Vao= 2  /L=  4.75 /B= 0.14 /H=  0.65  /BCs= 0.50 /BCi= 0.00 /TpS=  8 /Esp.LS= 0.07 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.33 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O  E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.6 tf* m               | M.[+] Max=      1.2 tf* m - Abcis.= 237  | M.[-] =      0.2  tf* m
[tf,cm]| As =   1.91  -SRAS-   [  3 B 10.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   1.45  -SRAS- [  2 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.08  | As =   1.74   -STAS-  [  3 B 10.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.05
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X  3 B  6.3mm] - LN=  0.9    |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =   349.0                     | M[+]Min =   236.6                        | M[-]Min =   222.9
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.58                       |                                          | Asapo[+]=  0.58

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 452.   1.94  37.21   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1     0.232     0.228      0.15      0.00      1   P7         0.00   0.00      7      0      0      0      0      0
              2     2.088     2.081      0.30      0.00      1   P4         0.00   0.00      4      0      0      0      0      0
              3     1.230     1.228      0.15      0.00      1   P2         0.00   0.00      2      0      0      0      0      0
```

MEMORIAL DE CÁLCULO DOS PILARES

A seguir são apresentados os dados e resultados do cálculo/dimensionamento dos pilares:

Montagem de carregamentos de pilares

Legenda

```
**Nota A**
Os valores apresentados equivalem a carregamentos de esforços finais de cálculo para o dimensionamento após a envoltória.
**Legenda**
FDzT = FORCA NORMAL DE CALCULO PARA DIMENSIONAMENTO DE ARMADURAS NA SECAO
MdxT = MOMENTO DE CALCULO P/DIMENSIONAMENTO DE ARMADURAS NA SECAO, MOMENTO x
MdyT = MOMENTO DE CALCULO P/DIMENSIONAMENTO DE ARMADURAS NA SECAO, MOMENTO y
CARR = NÚMERO DO CARREGAMENTO NA ENVOLTÓRIA
COMB = NÚMERO DA COMBINAÇÃO DE ORIGEM DO CARREGAMENTO
```

P1

LANCE: 1

CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FdzT	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6
MdxT	24.2	-24.2	0.0	0.0	107.3	-75.1	17.1	-17.1	-17.1
MdyT	0.0	0.0	30.2	-30.2	-95.2	6.0	21.4	21.4	-21.4
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(2)	(2)	(0)	(0)	(0)

LANCE: 2

CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8
FdzT	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
MdxT	16.2	-16.2	0.0	0.0	56.3	-79.3	11.4	-11.4
MdyT	0.0	0.0	10.5	-10.5	-31.7	69.8	7.4	-7.4
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(2)	(2)	(0)	(0)

P2

LANCE: 1

CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FdzT	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5
MdxT	67.8	-67.8	0.0	0.0	193.1	-63.0	193.3	-63.2	48.0	-48.0
MdyT	0.0	0.0	49.1	-49.1	-258.1	133.5	-257.2	133.1	34.7	-34.7
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(2)	(2)	(0)	(0)

LANCE: 2

CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FdzT	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
MdxT	20.6	-20.6	0.0	0.0	37.1	-90.5	37.1	-90.7	14.6	-14.6
MdyT	0.0	0.0	14.2	-14.2	-41.8	102.2	-41.5	102.0	10.0	-10.0
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(2)	(2)	(0)	(0)

P3

LANCE: 1

CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FdzT	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8
MdxT	62.3	-62.3	0.0	0.0	167.6	-78.9	167.7	-44.1	44.1
MdyT	0.0	0.0	45.1	-45.1	100.3	-79.3	99.9	31.9	-31.9
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(2)	(2)	(0)	(0)

LANCE: 2

CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FdzT	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
MdxT	18.5	-18.5	0.0	0.0	15.9	-105.5	15.4	-105.4	-13.1	13.1
MdyT	0.0	0.0	11.1	-11.1	24.7	-70.9	25.0	-71.0	7.8	-7.8
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(2)	(2)	(0)	(0)

P4

LANCE: 1

CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FdzT	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
MdxT	66.3	-66.3	0.0	0.0	-158.6	62.9	-158.6	46.9	-46.9
MdyT	0.0	0.0	48.0	-48.0	173.4	-34.2	174.2	34.0	-34.0
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(2)	(0)	(0)

LANCE: 2
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FdzT	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
MdxT	23.2	-23.2	0.0	0.0	-5.0	79.3	16.4	-16.4	-16.4
MdyT	0.0	0.0	13.6	-13.6	23.1	-82.5	9.6	9.6	-9.6
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(0)	(0)	(0)

P5

LANCE: 1
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FdzT	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1
MdxT	26.7	-26.7	0.0	0.0	-22.8	10.3	18.9	-18.9	18.9
MdyT	0.0	0.0	19.4	-19.4	71.6	-25.6	13.7	-13.7	-13.7
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(2)	(2)	(0)	(0)	(0)

LANCE: 2
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FdzT	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
MdxT	10.1	-10.1	0.0	0.0	-2.8	10.1	8.6	-3.1	10.2	8.9
MdyT	0.0	0.0	6.5	-6.5	23.1	-14.5	-36.2	24.1	-14.8	-37.1
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(1)	(2)	(2)	(2)

CARR	11	12	13
FdzT	2.1	2.1	2.1
MdxT	7.2	-7.2	-7.2
MdyT	4.6	4.6	-4.6
COMB	(0)	(0)	(0)

P6

LANCE: 1
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FdzT	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9
MdxT	62.6	-62.6	0.0	0.0	-155.9	63.4	44.3	-44.3	-44.3	44.3
MdyT	0.0	0.0	45.4	-45.4	19.6	-10.5	32.1	32.1	-32.1	-32.1
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(0)	(0)	(0)	(0)

LANCE: 2
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8
FdzT	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
MdxT	18.4	-18.4	0.0	0.0	-13.0	86.1	13.0	-13.0
MdyT	0.0	0.0	11.0	-11.0	-7.8	-8.4	7.8	7.8
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(0)	(0)

P7

LANCE: 1
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FdzT	7.1	7.1	7.1	7.1	7.0	7.0	7.0	7.1	7.1	7.1
MdxT	23.4	-23.4	0.0	0.0	7.4	-7.2	-17.0	7.2	-7.2	-16.8
MdyT	0.0	0.0	17.0	-17.0	-65.8	-29.9	24.0	-67.2	-30.5	24.7
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(1)	(2)	(2)	(2)

CARR	11	12	13
FdzT	7.1	7.1	7.1
MdxT	16.6	-16.6	16.6
MdyT	12.0	-12.0	-12.0
COMB	(0)	(0)	(0)

LANCE: 2
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FdzT	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2
MdxT	9.9	-9.9	0.0	0.0	4.7	-7.1	-5.2	4.4	-6.9	-4.9
MdyT	0.0	0.0	6.8	-6.8	-25.7	16.8	42.0	-27.0	17.2	42.9
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(1)	(2)	(2)	(2)

CARR	11	12	13
FdzT	2.2	2.2	2.2
MdxT	7.0	-7.0	7.0
MdyT	4.8	-4.8	-4.8
COMB	(0)	(0)	(0)

Seleção de bitolas de pilares

Legenda

Seção : Dimensões da seção tansversal (seção retangular)

```
          Nome da seção (seção qualquer)
Área     : Área de concreto da seção transversal
NFer     : Número de ferros
PDD      : Pé-Direito Duplo (direções 'x' e 'y')
           S: Sim       N: Não
As       : Área total de armadura utilizada
Taxa     : Taxa de Armadura da seção
Estr     : Bitola do estribo
C/       : Espaçamento do estribo
fck      : fck utilizado no lance
Cobr     : Cobrimento utilizado no lance
PP       : Pilar-Parede: (S) Sim    (N)Não
PP       : S* :Pilar-Parede (Sim), mas Ast não atende o item 18.5 da NBR6118
T        : Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS Pilar) (kgf/cm2)
Lbd      : Índice de Esbeltez (Maior Lambda)
Ni       : Força Normal Admensional (Nsd / Ac*Fcd) (Carga Vertical: Combinação 1 TQS Pilar)
2OrdM    : Método utilizado cálculo momento 2ªOrdem
ELOL     : Efeito Local (15.8.3)
ELZD     : Efeito Localizado (15.9.3)
KAPA     : Pilar Padrão com Rigidez Kapa Aproximada (15.8.3.3.3)
CURV     : Pilar Padrão com Curvatura Aproximada (15.8.3.3.2)
N,M,1/R  : Pilar Padrão Acoplado ao Diagrama N,M,1/r (15.8.3.3.4)
MetGerl  : Método Geral (15.8.3.2)
```

P1

PILAR:P1 num: 1 Lances: 1 à 2

Lance	Título	Seção [cm]	Área [cm2]	NFer	Bitola [mm]	PDD x	PDD y	As [cm2]	Taxa [%]	Estr [mm]	C/ [cm]	PP	fck (MPa)	Cobr (cm)	T	Lbd	Ni	2OrdM
2	Cobertura	14.x 30.	420.0	4	10.0	N	N	3.1	0.75	5.0	12.0	N	25.0	2.5	7.9	80.	0.0443	----
1	Terreo	14.x 30.	420.0	4	10.0	N	N	3.1	0.75	5.0	12.0	N	25.0	2.5	29.9	32.	0.1674	----

P2

PILAR:P2 num: 2 Lances: 1 à 2

Lance	Título	Seção [cm]	Área [cm2]	NFer	Bitola [mm]	PDD x	PDD y	As [cm2]	Taxa [%]	Estr [mm]	C/ [cm]	PP	fck (MPa)	Cobr (cm)	T	Lbd	Ni	2OrdM
2	Cobertura	14.x 30.	420.0	4	12.5	N	N	4.9	1.17	6.3	14.0	N	25.0	2.5	10.7	77.	0.0601	----
1	Terreo	14.x 30.	420.0	--	--	N	N*** AVISO *** LANCE SEM DIM					N	25.0	2.5	48.7	59.	0.272	----

P3

PILAR:P3 num: 3 Lances: 1 à 2

Lance	Título	Seção [cm]	Área [cm2]	NFer	Bitola [mm]	PDD x	PDD y	As [cm2]	Taxa [%]	Estr [mm]	C/ [cm]	PP	fck (MPa)	Cobr (cm)	T	Lbd	Ni	2OrdM
2	Cobertura	14.x 30.	420.0	6	10.0	N	N	4.7	1.12	5.0	12.0	N	25.0	2.5	8.4	84.	0.0470	----
1	Terreo	14.x 30.	420.0	10	10.0	N	N	7.9	1.87	5.0	12.0	N	25.0	2.5	44.8	59.	0.2508	----

P4

PILAR:P4 num: 4 Lances: 1 à 2

Lance	Título	Seção [cm]	Área [cm2]	NFer	Bitola [mm]	PDD x	PDD y	As [cm2]	Taxa [%]	Estr [mm]	C/ [cm]	PP	fck (MPa)	Cobr (cm)	T	Lbd	Ni	2OrdM
2	Cobertura	14.x 30.	420.0	4	10.0	N	N	3.1	0.75	5.0	12.0	N	25.0	2.5	10.5	84.	0.0589	ELOL KAPA
1	Terreo	14.x 30.	420.0	8	12.5	N	N	9.8	2.34	6.3	14.0	N	25.0	2.5	47.6	59.	0.2668	----

P5

PILAR:P5 num: 5 Lances: 1 à 2

Lance	Título	Seção [cm]	Área [cm2]	NFer	Bitola [mm]	PDD x	PDD y	As [cm2]	Taxa [%]	Estr [mm]	C/ [cm]	PP	fck (MPa)	Cobr (cm)	T	Lbd	Ni	2OrdM
2	Cobertura	14.x 30.	420.0	4	10.0	N	N	3.1	0.75	5.0	12.0	N	25.0	2.5	4.9	80.	0.0274	ELOL KAPA
1	Terreo	14.x 30.	420.0	4	10.0	N	N	3.1	0.75	5.0	12.0	N	25.0	2.5	19.1	59.	0.1067	----

P6

PILAR:P6 num: 6 Lances: 1 à 2

Lance	Título	Seção [cm]	Área [cm2]	NFer	Bitola [mm]	PDD x	PDD y	As [cm2]	Taxa [%]	Estr [mm]	C/ [cm]	PP	fck (MPa)	Cobr (cm)	T	Lbd	Ni	2OrdM
2	Cobertura	14.x 30.	420.0	4	12.5	N	N	4.9	1.17	6.3	14.0	N	25.0	2.5	8.3	84.	0.0467	ELOL KAPA
1	Terreo	14.x 30.	420.0	4	12.5	N	N	4.9	1.17	6.3	14.0	N	25.0	2.5	45.0	59.	0.2520	----

P7

PILAR:P7 num: 7 Lances: 1 à 2

Lance	Título	Seção [cm]	Área [cm2]	NFer	Bitola [mm]	PDD x	PDD y	As [cm2]	Taxa [%]	Estr [mm]	C/ [cm]	PP	fck (MPa)	Cobr (cm)	T	Lbd	Ni	2OrdM
2	Cobertura	14.x 30.	420.0	4	10.0	N	N	3.1	0.75	5.0	12.0	N	25.0	2.5	5.1	77.	0.0286	ELOL KAPA
1	Terreo	14.x 30.	420.0	4	10.0	N	N	3.1	0.75	5.0	12.0	N	25.0	2.5	16.7	59.	0.0936	----

MEMORIAL DE CÁLCULO DAS FUNDAÇÕES

A seguir são apresentados os dados e resultados do cálculo/dimensionamento dos pilares

Legenda

```
OBSERVAÇÃO:
Este programa utiliza o  MÉTODO SIMPLIFICADO DAS  BIELAS  EM  BLOCOS
CONSIDERADOS RÍGIDOS (com um ângulo ótimo entre 45 e 55 graus).
Nos casos com Momentos Fletores atuantes,  Considera-se  para  o
dimensionamento do bloco, a Força normal Equivalente (FE), mais crítica,
dentre os casos de carregamentos transferidos.
Cabe ao engenheiro o cálculo e o  detalhamento  de  armaduras
complementares para esforços de TRAÇÃO em pontos localizados  do  bloco e
estaca(s), se houver, em função da geometria do  bloco e das solicitações.
```


```
OBSERVAÇÃO:
Este programa utiliza o  MÉTODO SIMPLIFICADO DAS  BIELAS  EM  BLOCOS
CONSIDERADOS RÍGIDOS (com um ângulo ótimo entre 45 e 55 graus).
Nos casos com Momentos Fletores atuantes,  Considera-se  para  o
dimensionamento do bloco, a Força normal Equivalente (FE), mais crítica,
dentre os casos de carregamentos transferidos.
Cabe ao engenheiro o cálculo e o  detalhamento  de  armaduras
complementares para esforços de TRAÇÃO em pontos localizados  do  bloco e
estaca(s), se houver, em função da geometria do  bloco e das solicitações.
```


```
LEGENDA:
FE: Força normal Equivalente total para dimensionamento, que provoca o
     mesmo efeito das ações (compressão e flexões concomitantes), na estaca
     mais solicitada, dentre todos os casos de carregamento;
F1: FE/Estacas (esforço crítico p/ simples conferência, para a 'estaca
     mais solicitada');
AsXfdZ,AsYfdZ: a SOMA de armaduras necessárias para fendilhamento e
     cintamento (quando houver);
Ascin:  Armadura necessária para cintamento;
OBS: Observar possíveis conversões entre  armaduras e tipos de aço (ex:  CA50 para CA60)
```

S1

```
Sapata: S1                          Número     =    1   Repetições:   1

GEOMETRIA:
Pilar:
  Xpil:   14.00  Ypil:   30.00  ColarX:  0.00  ColarY:  0.00
Sapata (Dimensões fixas, cm):
  Xsap:  100.00  Ysap:  100.00  Altura:   40.00
  H0x:    20.00   H0y:   20.00    ExcX:  -43.00    ExcY:   35.00
  Altura (Carga horiz. da fundação):   40.00
  Volume:            0.28 m3
  Área de Formas:    0.80 m2
  Peso próprio:      0.71 tf.
  Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:
Nome    Caso    Comb          N      Mx      My      Mz      Fx      Fy
FzMax      2      14       7.19    -2.5    -3.5    -0.1   -0.69    0.39
FzMin      1       9       7.18    -2.5    -3.5    -0.1   -0.69    0.38
MxMax      1       9       7.18    -2.5    -3.5    -0.1   -0.69    0.38
MxMin      2      14       7.19    -2.5    -3.5    -0.1   -0.69    0.39
MyMax      2      14       7.19    -2.5    -3.5    -0.1   -0.69    0.39
MyMin      1       9       7.18    -2.5    -3.5    -0.1   -0.69    0.38
FxMax      1       9       7.18    -2.5    -3.5    -0.1   -0.69    0.38
FxMin      1       9       7.18    -2.5    -3.5    -0.1   -0.69    0.38
FyMax      2      14       7.19    -2.5    -3.5    -0.1   -0.69    0.39
FyMin      1       9       7.18    -2.5    -3.5    -0.1   -0.69    0.38

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:
  Sentido       Msd   Caso
       +X    651.90      1
       -X      0.37      1
       +Y      1.68      1
       -Y    466.15      1

Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:
  Sentido        ds       bs       Tsd   Caso   Limite   Aviso
       +X      36.0     30.0    961.00      1    43.39
       -Y      36.0     14.0   1136.82      1    43.39

Força Cortante [tf, cm]:
  Sentido        ds       bs       Vsd   Caso   Limite   Aviso
       +X      31.8     48.0    920.78      1    18.28
       -Y      30.9     32.0    506.26      1    11.82

Fendilhamento [kgf/cm2]:
  Posição        A1       A2       Tcd   Caso   Limite   Aviso
    pilar     420.0   2122.6     28.76      2   151.79
  seção X     420.0   2122.6      5.69      2    35.71

VERIFICAÇÕES:
Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:
```

```
  *** AVISO: Sapata considerada "Quadrada" (diferença de dimensões):  0.0 <=  9.0 cm
             Armaduras igualadas pela maior.
  rho(%): 0.150
  Sentido       Msd     Mdmin   As,calc   As,calc,corr   Area,sec   As,min,rho   As,min,crit   As,det
        X    651.90      3.83 100000.00      100000.00     1200.0         1.80          1.50 100000.0
        Y    466.15      7.06 100000.00      100000.00      560.0         0.84          1.50 100000.0

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:
  Sentido    As,det  As,det/m     nf    bit    esp   Observação
        X  100000.0  100000.0     94   50.0    1.
        Y  100000.0  100000.0     94   50.0    1.0

Aderência [tf]:
  Sentido       Vsd    Limite   Observação
        X    1480.4    1680.1
        Y    1247.5    1589.3
```

S2

```
Sapata: S2                          Número     =    2   Repetições:   1

GEOMETRIA:
Pilar:
  Xpil:   30.00  Ypil:   14.00  ColarX:  0.00  ColarY:  0.00
Sapata (Dimensões fixas, cm):
  Xsap:  100.00  Ysap:  100.00  Altura:   40.00
  H0x:    20.00   H0y:   20.00    ExcX:   35.00    ExcY:   43.00
  Altura (Carga horiz. da fundação):   40.00
  Volume:            0.28 m3
  Área de Formas:    0.80 m2
  Peso próprio:      0.71 tf.
  Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:
Nome    Caso    Comb          N      Mx      My      Mz      Fx      Fy
FzMax      2      14      11.70    -5.1     4.8     0.5    1.07   -0.09
FzMin      1       9      11.69    -5.1     4.8     0.5    1.08   -0.09
MxMax      1       9      11.69    -5.1     4.8     0.5    1.08   -0.09
MxMin      1       9      11.69    -5.1     4.8     0.5    1.08   -0.09
MyMax      1       9      11.69    -5.1     4.8     0.5    1.08   -0.09
MyMin      1       9      11.69    -5.1     4.8     0.5    1.08   -0.09
FxMax      1       9      11.69    -5.1     4.8     0.5    1.08   -0.09
FxMin      2      14      11.70    -5.1     4.8     0.5    1.07   -0.09
FyMax      1       9      11.69    -5.1     4.8     0.5    1.08   -0.09
FyMin      1       9      11.69    -5.1     4.8     0.5    1.08   -0.09

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:
  Sentido       Msd   Caso
       +X      0.26      1
       +Y      0.04      1
       -Y      0.15      2

Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:
  Sentido       ds       bs       Tsd   Caso   Limite   Aviso
       -Y     36.0     30.0      2.40      2    43.39

Fendilhamento [kgf/cm2]:
  Posição       A1       A2       Tcd   Caso   Limite   Aviso
    pilar    420.0   1542.5     46.80      2   151.79
  seção X    420.0   1542.5     12.74      2    35.71

VERIFICAÇÕES:
Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:
  *** AVISO: Sapata considerada "Quadrada" (diferença de dimensões):  0.0 <=  9.0 cm
             Armaduras igualadas pela maior.
  rho(%): 0.150
  Sentido       Msd     Mdmin   As,calc   As,calc,corr   Area,sec   As,min,rho   As,min,crit   As,det
        X      0.26      2.98      2.60           2.60      560.0         0.84          1.50      3.0
        Y      0.15      3.33      3.00           3.00     1200.0         1.80          1.50      3.0

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:
  Sentido    As,det  As,det/m     nf    bit    esp   Observação
        X       3.0       3.2      5   10.0   20.0
        Y       3.0       3.2      5   10.0   20.0

Aderência [tf]:
  Sentido       Vsd    Limite   Observação
        X      11.6      17.9
        Y       3.9      16.9
```

S3

```
Sapata: S3                          Número     =    3   Repetições:   1

GEOMETRIA:
Pilar:
  Xpil:   14.00  Ypil:   30.00  ColarX:  0.00  ColarY:  0.00
Sapata (Dimensões fixas, cm):
  Xsap:   70.00  Ysap:  140.00  Altura:   40.00
  H0x:    20.00   H0y:   20.00    ExcX:  -28.00    ExcY:    0.00
```

```
  Altura (Carga horiz. da fundação):   40.00
  Volume:            0.28 m3
  Área de Formas:    0.84 m2
  Peso próprio:      0.69 tf.
  Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:
Nome    Caso    Comb          N      Mx      My      Mz      Fx      Fy
FzMax      1       9      10.75     0.5    -3.5    -0.1   -0.49   -0.50
FzMin      2      14      10.72     0.5    -3.5    -0.1   -0.49   -0.50
MxMax      2      14      10.72     0.5    -3.5    -0.1   -0.49   -0.50
MxMin      1       9      10.75     0.5    -3.5    -0.1   -0.49   -0.50
MyMax      1       9      10.75     0.5    -3.5    -0.1   -0.49   -0.50
MyMin      1       9      10.75     0.5    -3.5    -0.1   -0.49   -0.50
FxMax      1       9      10.75     0.5    -3.5    -0.1   -0.49   -0.50
FxMin      1       9      10.75     0.5    -3.5    -0.1   -0.49   -0.50
FyMax      1       9      10.75     0.5    -3.5    -0.1   -0.49   -0.50
FyMin      1       9      10.75     0.5    -3.5    -0.1   -0.49   -0.50

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:
  Sentido       Msd   Caso
       -X      0.20      1
       +Y      1.86      1
       -Y      2.71      1

Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:
  Sentido       ds       bs       Tsd   Caso   Limite   Aviso
       +Y     36.0     14.0     11.99      1    43.39
       -Y     36.0     14.0     16.42      1    43.39

Força Cortante [tf, cm]:
  Sentido       ds       bs       Vsd   Caso   Limite   Aviso
       +Y     36.0     32.0      3.92      1    13.79
       -Y     29.5     32.0      5.76      1    11.28

Fendilhamento [kgf/cm2]:
  Posição       A1       A2       Tcd   Caso   Limite   Aviso
    pilar    420.0   2122.6     43.00      1   151.79
  seção X    420.0   2122.6      8.51      1    35.71

VERIFICAÇÕES:
Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:
  *** AVISO: Momento em uma direção menor que 1/5 da outra direção.
             Valor do menor momento corrigido.
  rho(%): 0.150
  Sentido       Msd     Mdmin   As,calc   As,calc,corr   Area,sec   As,min,rho   As,min,crit   As,det
        X      0.54      7.23      5.20           5.20     1200.0         1.80          1.50      5.2
        Y      2.71      4.90      3.90           3.90      560.0         0.84          1.50      3.9

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:
  Sentido    As,det  As,det/m     nf    bit    esp   Observação
        X       5.2       4.0      8   10.0   19.0
        Y       3.9       6.0      5   12.5   16.0

Aderência [tf]:
  Sentido       Vsd    Limite   Observação
        X      16.6      27.1
        Y       8.8      22.3
```

S4

```
Sapata: S4                          Número     =    4   Repetições:   1

GEOMETRIA:
Pilar:
  Xpil:   14.00  Ypil:   30.00  ColarX:  0.00  ColarY:  5.00
Sapata (Dimensões fixas, cm):
  Xsap:   70.00  Ysap:  140.00  Altura:   40.00
  H0x:    20.00   H0y:   20.00    ExcX:   28.00    ExcY:    0.00
  Altura (Carga horiz. da fundação):   40.00
  Volume:            0.28 m3
  Área de Formas:    0.84 m2
  Peso próprio:      0.70 tf.
  Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:
Nome    Caso    Comb          N      Mx      My      Mz      Fx      Fy
FzMax      1       9      11.43    -0.2     3.6    -0.1    0.39    0.24
FzMin      2      14      11.42    -0.2     3.6    -0.1    0.39    0.24
MxMax      1       9      11.43    -0.2     3.6    -0.1    0.39    0.24
MxMin      1       9      11.43    -0.2     3.6    -0.1    0.39    0.24
MyMax      1       9      11.43    -0.2     3.6    -0.1    0.39    0.24
MyMin      1       9      11.43    -0.2     3.6    -0.1    0.39    0.24
FxMax      1       9      11.43    -0.2     3.6    -0.1    0.39    0.24
FxMin      1       9      11.43    -0.2     3.6    -0.1    0.39    0.24
FyMax      1       9      11.43    -0.2     3.6    -0.1    0.39    0.24
FyMin      1       9      11.43    -0.2     3.6    -0.1    0.39    0.24

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:
  Sentido       Msd   Caso
       +X      0.10      2
       +Y      2.59      1
       -Y      2.26      1
```

```
Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:
  Sentido       ds       bs       Tsd   Caso   Limite   Aviso
       +Y     36.0     14.0     15.97      1    43.39
       -Y     36.0     14.0     14.22      1    43.39

Força Cortante [tf, cm]:
  Sentido       ds       bs       Vsd   Caso   Limite   Aviso
       +Y     29.5     32.0      5.50      1    11.28
       -Y     36.0     32.0      4.78      1    13.79

Fendilhamento [kgf/cm2]:
  Posição       A1       A2       Tcd   Caso   Limite   Aviso
    pilar    420.0   1542.5     45.72      1   151.79
  seção X    420.0   1542.5     12.45      1    35.71

VERIFICAÇÕES:
Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:
  *** AVISO: Momento em uma direção menor que 1/5 da outra direção.
             Valor do menor momento corrigido.
  rho(%): 0.150
  Sentido       Msd     Mdmin   As,calc   As,calc,corr   Area,sec   As,min,rho   As,min,crit   As,det
        X      0.52      7.50      5.40           5.40     1600.0         2.40          1.50      5.4
        Y      2.59      2.66      2.10           2.10      560.0         0.84          1.50      2.1

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:
  Sentido    As,det  As,det/m     nf    bit    esp   Observação
        X       5.4       4.1      8   10.0   19.0
        Y       2.1       3.3      4   10.0   20.0

Aderência [tf]:
  Sentido       Vsd    Limite   Observação
        X       9.3      27.1
        Y       8.6      14.3
```

S5

```
Sapata: S5                          Número     =    5   Repetições:   1

GEOMETRIA:
Pilar:
  Xpil:   30.00  Ypil:   14.00  ColarX:  0.00  ColarY:  0.00
Sapata (Dimensões fixas, cm):
  Xsap:  100.00  Ysap:  100.00  Altura:   40.00
  H0x:    20.00   H0y:   20.00    ExcX:  -35.00    ExcY:  -43.00
  Altura (Carga horiz. da fundação):   40.00
  Volume:            0.28 m3
  Área de Formas:    0.80 m2
  Peso próprio:      0.71 tf.
  Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:
Nome     Caso    Comb          N      Mx      My      Mz      Fx      Fy
FzMax      2      14       4.61     2.0    -1.6    -0.0    0.00   -0.02
FzMin      1       9       4.58     2.0    -1.6    -0.0    0.00   -0.02
MxMax      1       9       4.58     2.0    -1.6    -0.0    0.00   -0.02
MxMin      2      14       4.61     2.0    -1.6    -0.0    0.00   -0.02
MyMax      1       9       4.58     2.0    -1.6    -0.0    0.00   -0.02
MyMin      2      14       4.61     2.0    -1.6    -0.0    0.00   -0.02
FyMax      1       9       4.58     2.0    -1.6    -0.0    0.00   -0.02
FyMin      1       9       4.58     2.0    -1.6    -0.0    0.00   -0.02

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:
  Sentido       Msd   Caso
       +X      0.11      1
       -X      0.04      2
       +Y      0.04      1
       -Y      0.02      2

Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:
  Sentido       ds       bs       Tsd   Caso   Limite   Aviso
       +X     36.0     14.0      1.74      1    43.39
       +Y     36.0     30.0      0.67      1    43.39

Força Cortante [tf, cm]:
  Sentido       ds       bs       Vsd   Caso   Limite   Aviso
       +X     30.9     32.0      0.04      1    11.82

Fendilhamento [kgf/cm2]:
  Posição       A1       A2       Tcd   Caso   Limite   Aviso
    pilar    420.0   1542.5     18.44      2   151.79
  seção X    420.0   1542.5      5.02      2    35.71

VERIFICAÇÕES:
Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:
  *** AVISO: Sapata considerada "Quadrada" (diferença de dimensões):  0.0 <=  9.0 cm
             Armaduras igualadas pela maior.
  rho(%): 0.150
  Sentido       Msd     Mdmin   As,calc   As,calc,corr   Area,sec   As,min,rho   As,min,crit   As,det
        X      0.11      6.72      5.90           5.90      560.0         0.84          1.50      5.7
        Y      0.04      6.37      5.70           5.70     1200.0         1.80          1.50      5.7

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:
  Sentido    As,det  As,det/m     nf    bit    esp   Observação
        X       5.7       6.2      6   12.5   18.0
```

```
        Y       5.7       6.2      6   12.5   18.0

Aderência [tf]:
  Sentido       Vsd    Limite   Observação
        X       1.9      26.8
        Y       1.7      25.4
```

S6

```
Sapata: S6                          Número     =    6   Repetições:   1

GEOMETRIA:
Pilar:
  Xpil:   30.00  Ypil:   14.00  ColarX:  0.00  ColarY:  0.00
Sapata (Dimensões fixas, cm):
  Xsap:  140.00  Ysap:   70.00  Altura:   40.00
  H0x:    20.00   H0y:   20.00    ExcX:    0.00    ExcY:  -28.00
  Altura (Carga horiz. da fundação):   40.00
  Volume:            0.28 m3
  Área de Formas:    0.84 m2
  Peso próprio:      0.69 tf.
  Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:
Nome    Caso    Comb          N      Mx      My      Mz      Fx      Fy
FzMax      1       9      10.80     3.4    -0.1     0.0   -0.07   -0.40
FzMin      2      14      10.76     3.4    -0.1     0.0   -0.07   -0.40
MxMax      1       9      10.80     3.4    -0.1     0.0   -0.07   -0.40
MxMin      1       9      10.80     3.4    -0.1     0.0   -0.07   -0.40
MyMax      2      14      10.76     3.4    -0.1     0.0   -0.07   -0.40
MyMin      1       9      10.80     3.4    -0.1     0.0   -0.07   -0.40
FxMax      1       9      10.80     3.4    -0.1     0.0   -0.07   -0.40
FxMin      1       9      10.80     3.4    -0.1     0.0   -0.07   -0.40
FyMax      1       9      10.80     3.4    -0.1     0.0   -0.07   -0.40
FyMin      1       9      10.80     3.4    -0.1     0.0   -0.07   -0.40

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:
  Sentido       Msd   Caso
       +X      2.23      1
       -X      2.35      1
       -Y      0.11      2

Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:
  Sentido       ds       bs       Tsd   Caso   Limite   Aviso
       +X     36.0     14.0     13.96      1    43.39
       -X     36.0     14.0     14.56      1    43.39

Força Cortante [tf, cm]:
  Sentido       ds       bs       Vsd   Caso   Limite   Aviso
       +X     29.5     32.0      4.73      1    11.28
       -X     29.5     32.0      4.97      1    11.28

Fendilhamento [kgf/cm2]:
  Posição       A1       A2       Tcd   Caso   Limite   Aviso
    pilar    420.0   2122.6     43.20      1   151.79
  seção X    420.0   2122.6      8.55      1    35.71

VERIFICAÇÕES:
Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:
  *** AVISO: Momento em uma direção menor que 1/5 da outra direção.
             Valor do menor momento corrigido.
  rho(%): 0.150
  Sentido       Msd     Mdmin   As,calc   As,calc,corr   Area,sec   As,min,rho   As,min,crit   As,det
        X      2.35      4.61      3.90           3.90      560.0         0.84          1.50      3.9
        Y      0.47      6.75      5.00           5.00     1200.0         1.80          1.50      5.0

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:
  Sentido    As,det  As,det/m     nf    bit    esp   Observação
        X       3.9       6.0      5   12.5   16.0
        Y       5.0       3.9      8   10.0   19.0

Aderência [tf]:
  Sentido       Vsd    Limite   Observação
        X       7.9      22.3
        Y      10.0      27.1
```

S7

```
Sapata: S7                          Número     =    7   Repetições:   1

GEOMETRIA:
Pilar:
  Xpil:   30.00  Ypil:   14.00  ColarX:  0.00  ColarY:  0.00
Sapata (Dimensões fixas, cm):
  Xsap:  100.00  Ysap:  100.00  Altura:   40.00
  H0x:    20.00   H0y:   20.00    ExcX:   35.00    ExcY:  -43.00
  Altura (Carga horiz. da fundação):   40.00
  Volume:            0.28 m3
  Área de Formas:    0.80 m2
  Peso próprio:      0.71 tf.
```

Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:

Nome	Caso	Comb	N	Mx	My	Mz	Fx	Fy
FzMax	2	14	4.04	1.6	1.4	-0.0	-0.06	0.12
FzMin	1	9	4.01	1.6	1.4	-0.0	-0.07	0.13
MxMax	2	14	4.04	1.6	1.4	-0.0	-0.06	0.12
MxMin	1	9	4.01	1.6	1.4	-0.0	-0.07	0.13
MyMax	1	9	4.01	1.6	1.4	-0.0	-0.07	0.13
MyMin	2	14	4.04	1.6	1.4	-0.0	-0.06	0.12
FxMax	2	14	4.04	1.6	1.4	-0.0	-0.06	0.12
FxMin	1	9	4.01	1.6	1.4	-0.0	-0.07	0.13
FyMax	1	9	4.01	1.6	1.4	-0.0	-0.07	0.13
FyMin	2	14	4.04	1.6	1.4	-0.0	-0.06	0.12

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:

Sentido	Msd	Caso
+X	0.03	2
-X	0.15	1
+Y	0.19	1
-Y	0.01	2

Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:

Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Limite	Aviso
-X	36.0	14.0	2.09	1	43.39	
+Y	36.0	30.0	1.89	2	43.39	

Força Cortante [tf, cm]:

Sentido	ds	bs	Vsd	Caso	Limite	Aviso
-X	30.9	32.0	0.13	1	11.82	
+Y	31.8	48.0	0.11	1	18.28	

Fendilhamento [kgf/cm2]:

Posição	A1	A2	Tcd	Caso	Limite	Aviso
pilar	420.0	673.1	16.16	2	151.79	
seção X	420.0	673.1	10.08	2	35.71	

VERIFICAÇÕES:

Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:

*** AVISO: Sapata considerada "Quadrada" (diferença de dimensões): 0.0 <= 9.0 cm
Armaduras igualadas pela maior.

rho(%): 0.150

Sentido	Msd	Mdmin	As,calc	As,calc,corr	Area,sec	As,min,rho	As,min,crit	As,det
X	0.15	6.72	6.30	6.30	560.0	0.84	1.50	6.3
Y	0.19	3.33	2.80	2.80	1200.0	1.80	1.50	6.3

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:

Sentido	As,det	As,det/m	nf	bit	esp	Observação
X	6.3	6.9	7	12.5	15.0	
Y	6.3	6.9	7	12.5	15.0	

Aderência [tf]:

Sentido	Vsd	Limite	Observação
X	1.5	29.6	
Y	2.5	31.3	

CRITÉRIOS PROJETO - GERENCIADOS

A seguir são apresentados alguns dos critérios de projeto utilizados.

Critérios gerais

a) Norma em uso
   i) NBR-6118-2014
b) Verificação de fck mínimo
   i) Desativa
c) Verificação de cobrimentos mínimos
   i) Desativa
d) Verificação de dimensões mínimas
   i) Verifica segunda a ABNT NBR 6118
e) Permite rebaixo de pilar
   i) Permite

Ações

a) Separação de cargas permanentes e variáveis
   i) Com separação
b) Caso 1 agrupa outros casos
   i) Casos de 2 a 4
c) Consideração de peso-próprio de lajes
   i) Sim
d) Consideração de peso-próprio de vigas
   i) Sim
e) Carga estimada em viga de transição
   i) Entre a carga estimada pelo pórtico e a definida pelo engenheiro, usar o valor de maior módulo.
f) Permite cálculo c/ altura de alvenaria igual a zero
   i) Não
g) Vento
   i) Número total de casos de vento
      (1) 0
   ii) Velocidade básica (Vo)
      (1) 45
   iii) Coeficiente de arrasto (menor valor)
      (1) 0
   iv) Túnel de vento
      (1) Correção dos momentos torsores
         (a) Sim
h) Ponderadores
   i) Ponderador do peso-próprio
      (1) 1,4
   ii) Ponderador das demais ações permanentes (CV)
      (1) 1,4
   iii) Ponderador das ações variáveis (CV)

(1) 1,4

Análise Estrutural

a) Modelo global do edifício
   i) Modelo de vigas e pilares, flexibilizado conforme critérios
b) Modelo para viga de transição
   i) Modelo adicional com vigas de transição enrijecidas
c) Trechos rígidos
   i) Método p/ definir extensão de apoio
      (1) em função da altura da viga
   ii) Multiplicador da altura da viga p/ extensão de apoio
      (1) 0,3
d) Pórtico espacial
   i) Vigas
      (1) Consideração de seção T
         (a) Calcular inércia das vigas com seção T em todo o vão
      (2) Inércia p/ vigas s/ rigidez à torção
         (a) 100
      (3) Fator de engastamento parcial em vigas
         (a) 1
   ii) Pilares
      (1) Majoração da rigidez axial p/ efeitos construtivos
         (a) Considera majoração da rigidez axial
      (2) Multiplicador da rigidez axial p/ efeitos construtivos
         (a) 3
      (3) Pilares não-retangulares c/ eixos principais
         (a) Calcula.
   iii) Ligações viga-pilar
      (1) Flexibilização de ligações
         (a) Sim
      (2) Multiplicador de largura de apoio p/ coeficiente de mola
         (a) 1,5
      (3) Divisor de coeficiente de mola
         (a) Sim
      (4) Offset-rígido
         (a) Sim
   iv) Separação de modelos para ELU e ELS
      (1) Sim
   v) Modelo ELU
      (1) Não-linearidade física p/ vigas
         (a) 0,4
      (2) Não-linearidade física p/ pilares
         (a) 0,8
      (3) Não-linearidade física p/ lajes
         (a) 0,3

vi) Modelo ELS
(1) Não-linearidade física p/ lajes
(a) 1
vii) Transferência de esforços
(1) Transferência dos esforços de 2ª ordem (GamaZ)
(a) Sim
(2) Transferência de força normal para vigas
(a) Sim
(3) Tolerância p/ transferência de forças das grelhas
(a) 0
(4) Tolerância p/ transferência de momentos das grelhas
(a) 0

e) Grelha
i) Vigas
(1) Consideração da seção T em vigas
(a) Calcular inércia das vigas com seção T em todo o vão
(2) Inércia p/ vigas s/ rigidez à torção
(a) 100
(3) Fator de engastamento parcial em vigas
(a) 1
ii) Apoios (restrições)
(1) Apoio de vigas em pilares
(a) Modelo p/ o apoio de vigas em pilares
(i) Elástico independente
(b) Multiplicador de largura de apoio p/ coeficiente de mola
(i) 1
(c) Divisor de coeficiente de mola
(i) 4
(2) Modelo p/ o apoio de nervuras em pilares
(a) Sim
(3) Modelo p/ o apoio de lajes maciças em pilares
(a) Sim
iii) Lajes nervuradas
(1) Considera seção T para nervuras
(a) Sim
(2) Plastificação de nervuras apoiadas em vigas
(a) Não
iv) Lajes maciças (planas)
(1) Divisor de inércia à torção em barras de lajes
(a) 6
(2) Consideração de Wood&Armer
(a) Sim
(3) Espaçamento de barras em X
(a) 35
(4) Espaçamento de barras em Y

(a) 35
(5) Plastificação de barras de lajes apoiadas em vigas
(a) Sim
v) Multiplicador p/ deformação lenta
(1) 2,5
f) Estabilidade global
i) Cálculo de GamaZ com valores de cálculo
(1) Esforços de cálculo.
ii) Considera deslocamentos horizontais gerados por cargas verticais
(1) Sim
g) Análise P-Delta
i) Análise em 2 passos
(1) P-Δ em 2 passos
ii) Multiplicador de esforços pós-análise
(1) 1
h) Deslocamentos laterais do edifício
i) Verifica deslocamentos laterais do edifício
(1) ABNT NBR 6118
ii) Considera efeitos das cargas verticais
(1) Não
iii) P-Delta na avaliação dos deslocamentos laterais
(1) Não adota análise P-Δ na avaliação dos deslocamentos laterais
iv) Limites
(1) Deslocamento máximo no topo do edifício
(a) 1700
(2) Deslocamento máximo entre pisos
(a) 850
i) Grelha não-linear
i) Análise p/ todas combinações ELS
(1) Adota todas combinações ELS definidas
ii) Número total de incrementos de carga
(1) 12
iii) Consideração da fissuração
(1) Considera fissuração à flexão e à torção
iv) Consideração da fluência
(1) Correção do diagrama tensão-deformação do concreto pelos coeficientes de fluência (φ).

Dimensionamento, detalhamento e desenho

a) Lajes
i) Flexão composta
(1) Verifica flexão composta normal
(a) Sim
(2) Força pequena a ser desprezada
(a) 50

ii) Verifica armadura mínima
  (1) Sempre que a armadura de flexão tiver valores menores que a armadura mínima recomendada pela NBR 6118, este valor de norma será adotado.
iii) Norma p/ verificação ao cisalhamento
  (1) Dimensionamento de acordo com a ABNT NBR 6118 vigente
iv) Norma p/ verificação à punção
  (1) Dimensionamento de acordo com a ABNT NBR 6118:2014
v) Ponderadores p/ valores de cálculo
  (1) Ponderador da resistência do concreto
    (a) 1,4
  (2) Ponderador da resistência do aço
    (a) 1,15
  (3) Ponderador das solicitações
    (a) 1,4
vi) Homogeneização de faixas de armaduras
  (1) Porcentagem mínima de média ponderada p/ M(-)
    (a) 50
  (2) Porcentagem mínima de média ponderada p/ M(+)
    (a) 80

b) Vigas
i) Norma p/ cálculo
  (1) Dimensionamento de acordo com a ABNT NBR 6118:2014
ii) Ponderadores p/ valores de cálculo
  (1) Ponderador da resistência do concreto
    (a) 1,4
  (2) Ponderador da resistência do aço
    (a) 1,15
  (3) Ponderador das solicitações
    (a) 1,4
iii) Cálculo de esforços
  (1) Redução de momentos negativos
    (a) Cálculo de esforços solicitantes em regime elástico.
iv) Flexão
  (1) Armadura mínima
    (a) Limite p/ armadura mínima
      (i) O limite é definido de acordo com as prescrições da ABNT NBR 6118
    (b) Seção T para cálculo de M1dmín e Asmín
      (i) Armadura mínima e Momento mínimo (M1d,mín) calculados considerando seção T.
  (2) Alojamento de barras sem simetria
    (a) Aloja as barras na seção transversal em diversas camadas, sem a preocupação de fazer uma distribuição simétrica.
  (3) Armadura que chega em apoio extremo
    (a) 2
  (4) Verificação de dutilidade

(a) Verifica limites de redistribuição de M(-), plastificação, nos extremos dos vãos e impõe critérios de dutilidade no dimensionamento das seções transversais conforme prescrições da NBR 6118:2003. É realizada a limitação da posição relativa da Linha Neutra na seção transversal e, conseqüentemente, aumento da armadura de compressão.

(5) Ancoragem positiva

(a) Ancoragem nos apoios extremos

(i) Ancoragem da armadura positiva combinando com grampos, calculados por processo exato quando o comprimento do apoio é pequeno perante o raio de dobra da barra. É válido também para vãos internos com faces inferiores não coincidentes.

(b) Bitola que chega no apoio extremo

(i) A condição acima não é verificada.

v) Cisalhamento e Torção

(1) Modelo de cálculo

(a) Modelo I

(2) Limite p/ desprezar torção

(a) 5

vi) Armadura lateral

(1) Dimensionamento da armadura lateral

(a) Dimensionamento da armadura lateral segundo ABNT NBR 6118:2003 (2007)

(2) Altura mínima para colocação de As,lat

(a) 59

vii) Furo em viga

(1) Largura máxima do furo

(a) 0

(2) Cortante p/ cálculo de suspensão

(a) 0

c) Pilares

i) Norma para cálculo

(1) ABNT NBR 6118:2014 (2014)

ii) Ponderadores p/ valores de cálculo

(1) Ponderador da resistência do concreto

(a) 1,4

(2) Ponderador da resistência do aço

(a) 1,15

(3) Ponderador das solicitações

(a) 1,4

iii) Índices de esbeltez limites

(1) Limite p/ 2ª ordem aproximada (1/r e kapa)

(a) 90

(2) Limite p/ 2ª ordem c/ N, M, 1/r

(a) 140

iv) Definição dos comprimentos equivalentes

(1) Comprimento equivalente calculado de eixo a eixo das vigas.

v) Transformação de FCO em FCN
   (1) Não se alternam os esforços da flexão composta oblíqua para dimensionamento.
vi) Porcentagens limites de armadura
   (1) Porcentagem limite de armadura mínima
      (a) 0,4
   (2) Porcentagem limite de armadura máxima
      (a) 8
vii) Grampos
   (1) Grampos verticais no último pavimento
      (a) Não
   (2) Desenho de grampos em forma de S
      (a) Desenho dos grampos em forma de "S".
viii) Consideração de peso-próprio
   (1) Sim
ix) Pilares-parede
   (1) Esbeltez limite p/ desprezar efeitos localizados
      (a) 35
   (2) Avaliação dos efeitos locais de 2ª ordem
      (a) Sim
   (3) Porcentagem mínima de estribos
      (a) 25
x) Seleção de bitolas no lance
   (1) % limite p/ seleção no lance
      (a) 15
   (2) Número de bitolas a mais p/ seleção no lance
      (a) 3

d) Fundações
   i) Sapatas
      (1) Ponderadores p/ valores de cálculo
         (a) Ponderador da resistência do concreto
            (i) 1,4
         (b) Ponderador da resistência do aço
            (i) 1,15
         (c) Ponderador das solicitações
            (i) 1,4
         (d) Coeficiente adicional de segurança
            (i) 1,2
         (e) Coeficiente de segurança ao tombamento
            (i) 1,5
         (f) Coeficiente de segurança ao deslizamento
            (i) 1,5
   ii) Blocos sobre estacas
      (1) Ponderadores p/ valores de cálculo
         (a) Ponderador da resistência do concreto
            (i) 1,4

(b) Ponderador da resistência do aço
(i) 1,15
(c) Ponderador das solicitações
(i) 1,4
(d) Coeficiente adicional de segurança
(i) 1,2
(2) Blocos quadrados
(a) Igualar armaduras pela maior
(i) iguala armaduras pela maior
(b) Diferença máxima entre as dimensões
(i) 9
(3) Blocos de 7 a 24 estacas
(a) Método de Cálculo - Bloco Rígido
(i) Método CEB-FIP (recomendado)
(b) % de armadura principal detalhada
(i) 125

e) Escadas
i) Ponderadores p/ valores de cálculo
(1) Ponderador da resistência do concreto
(a) 1,4
(2) Ponderador da resistência do aço
(a) 1,15
(3) Ponderador das solicitações
(a) 1,4
ii) Homogeneização de armaduras
(1) Porcentagem mínima p/ M(-)
(a) 50
(2) Porcentagem mínima p/ M(+)
(a) 80
iii) Cálculo de armadura mínima
(1) O limite é definido de acordo com as prescrições da ABNT NBR 6118

Resumo de resultados – Caixa 1

Cargas verticais:

Peso próprio = 7.35 tf
Adicional = 1.22 tf
Acidental = 1.82 tf
Total = 10.39 tf
Área aproximada = 6.08 m²
Relação = 1710.56 kgf/m²

Dados da Caixa 1

Tampa fck = 30.00 MPa E = 26838 MPa Peso Espec = 25.00 kN/m³
Lance 2 cobr = 3.00 cm

Seção (cm)				Cargas Verticais (kN/m²)				Cargas Horizontais (kN/m²)	
Elemento	**H**	**Elevação**	**Nível**	**Peso Próprio**	**Acidental Revestimento**	**Paredes Outras**	**Total**	**Base**	**Topo**
FUNDO1 (CX1)	15.00	0.00	0.00	3.75 kN/m²	3.00 2.00	0.00 0.00	8.75 kN/m²		
PAR1 (CX1)	15.00	0.00	188.00	7.05 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/m	11.28	0.00
PAR2 (CX1)	15.00	0.00	188.00	7.05 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/m	11.28	0.00
PAR3 (CX1)	15.00	0.00	188.00	7.05 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/m	11.28	0.00
PAR4 (CX1)	15.00	0.00	188.00	7.05 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/m	11.28	0.00
TAMPA1 (CX1)	15.00	0.00	188.00	3.75 kN/m²	3.00 2.00	0.00 0.00	8.75 kN/m²		

Resultados da Caixa 1

Tampa fck = 30.00 MPa E = 26838 MPa Peso Espec = 25.00 kN/m³
Lance 2 cobr = 3.00 cm

Reservatório Caixa 1

ARMADURAS NA LAJE									
Esforços					Resultados				
Trecho	Ndx Rdx (kN)	Ndy Rdy (kN)	Mdx (kN.m/m)	Mdy (kN.m/m)	Armadura inferior		Armadura superior		Flecha (cm)
					Asx	Asy	Asx	Asy	
FUNDO1	10.86 0.00	7.50 0.00	3.38	2.03	As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	A's = 2.25 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	A's = 2.25 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	-0.03
PAR1	5.05 0.00	14.59 0.00	0.48	0.26	As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	As = 1.19 cm²/m ø6.3 c/26 (1.20 cm²/m)	A's = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	A's = 1.19 cm²/m ø6.3 c/26 (1.20 cm²/m)	0.03
PAR2	5.50 0.00	19.58 -0.09	0.69	0.96	As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	A's = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	A's = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	0.03
PAR3	5.65 -0.01	14.85 -0.09	0.48	0.26	As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	As = 1.19 cm²/m ø6.3 c/26 (1.20 cm²/m)	A's = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	A's = 1.19 cm²/m ø6.3 c/26 (1.20 cm²/m)	0.03
PAR4	5.50 0.00	19.59 0.00	0.69	0.96	As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	A's = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	A's = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	0.03
TAMPA1	2.39 0.00	1.19 -0.32	2.45	0.88	As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)			-0.04

ARMADURAS NA CONTINUIDADE					
Viga Trecho	Laje 1 Laje 2	Momentos fletores (kN.m/m)		Armaduras	
		Md negativo	Md positivo	As (superior)	A's (inferior)
Barra	FUNDO1 PAR4	-0.05		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR4 FUNDO1	-3.38		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	FUNDO1 PAR3	-0.05		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR3 FUNDO1	-2.03		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	FUNDO1 PAR2	-0.05		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR2 FUNDO1	-3.38		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	

ARMADURAS NA CONTINUIDADE					
Viga Trecho	**Laje 1 Laje 2**	**Momentos fletores (kN.m/m)**		**Armaduras**	
		Md negativo	**Md positivo**	**As (superior)**	**A's (inferior)**
Barra	FUNDO1 PAR1	-0.05		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR1 FUNDO1	-2.03		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR1 PAR2			As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR2 PAR1	-1.39		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR1 PAR4	-1.39		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR4 PAR1			As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR2 PAR3			As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR3 PAR2	-1.38		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR3 PAR4			As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR4 PAR3	-1.39		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	

Cálculos do Reservatório

Tampa fck = 30.00 MPa E = 26838 MPa Peso Espec = 25.00 kN/m³
Lance 2 cobr = 3.00 cm

Reservatório CX1

ARMADURAS POSITIVAS (LAJE)										
Trecho	**Direção**	**Momento positivo**			**Momento negativo**			**Armadura inferior**	**Armadura superior**	**Cisalhamento**
		Flexão	**Verificação axial (compressão)**	**Verificação axial (tração)**	**Flexão**	**Verificação axial (compressão)**	**Verificação axial (tração)**			
FUNDO 1	X	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.51 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 10.86 kN Situação: GE As = 0.51 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Md = 1.92 kN.m/m As = 0.38 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 10.86 kN Situação: GE As = 0.22 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m) fiss = 0.02 mm		vsd = 16.65 kN/m vrd1 = 78.64 kN/m Modelo I vrd2 = 569.48 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.60 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 7.50 kN Situação: GE As = 0.31 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Md = 0.72 kN.m/m As = 0.15 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 7.50 kN Situação: GE As = 0.03 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m) fiss = 0.01 mm		vsd = 11.08 kN/m vrd1 = 75.08 kN/m vrd2 = 537.40 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
PAR1	X	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 5.05 kN Situação: GE As = 0.02 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m			As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm	A's = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	vsd = 5.70 kN/m vrd1 = 80.45 kN/m Modelo I vrd2 = 569.48 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 5.65 kN.m/m As = 1.19 cm²/m			Md = 5.65 kN.m/m As = 1.19 cm²/m			As = 1.19 cm²/m ø6.3 c/26 (1.20 cm²/m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.19 cm²/m ø6.3 c/26 (1.20 cm²/m)	vsd = 7.89 kN/m vrd1 = 74.13 kN/m vrd2 = 537.40 kN/m vsw = 0.00 kN/m

ARMADURAS POSITIVAS (LAJE)										
Trecho	**Direção**	**Momento positivo**			**Momento negativo**			**Armadura inferior**	**Armadura superior**	**Cisalhamento**
		Flexão	**Verificação axial (compressão)**	**Verificação axial (tração)**	**Flexão**	**Verificação axial (compressão)**	**Verificação axial (tração)**			
		A's = 0.00 cm²/m			A's = 0.00 cm²/m					asw = 0.00 cm²/m
PAR2	X	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.51 cm²/m A's = 0.00 cm²/m			Md = 7.57 kN.m/m As = 1.51 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 5.50 kN Situação: GE As = 0.06 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	vsd = 5.85 kN/m vrd1 = 78.64 kN/m Modelo I vrd2 = 569.48 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.60 cm²/m A's = 0.00 cm²/m			Md = 7.57 kN.m/m As = 1.60 cm²/m A's = 0.00 cm²/m			As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	vsd = 10.89 kN/m vrd1 = 75.08 kN/m vrd2 = 537.40 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
PAR3	X	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 5.65 kN Situação: GE As = 0.01 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m			As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm	A's = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	vsd = 5.74 kN/m vrd1 = 80.45 kN/m Modelo I vrd2 = 569.48 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 5.65 kN.m/m As = 1.19 cm²/m A's = 0.00 cm²/m			Md = 5.65 kN.m/m As = 1.19 cm²/m A's = 0.00 cm²/m			As = 1.19 cm²/m ø6.3 c/26 (1.20 cm²/m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.19 cm²/m ø6.3 c/26 (1.20 cm²/m)	vsd = 7.89 kN/m vrd1 = 74.13 kN/m vrd2 = 537.40 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
PAR4	X	Md = 7.57 kN.m/m			Md = 7.57 kN.m/m	Fd = 5.50 kN Situação: GE As = 0.06 cm²/m		As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	vsd = 5.86 kN/m vrd1 = 78.64 kN/m Modelo I

ARMADURAS POSITIVAS (LAJE)										
Trecho	**Direção**	**Momento positivo**			**Momento negativo**			**Armadura inferior**	**Armadura superior**	**Cisalhamento**
		Flexão	**Verificação axial (compressão)**	**Verificação axial (tração)**	**Flexão**	**Verificação axial (compressão)**	**Verificação axial (tração)**			
		As = 1.51 cm²/m A's = 0.00 cm²/m			As = 1.51 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	A's = 0.00 cm²/m				vrd2 = 569.48 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.60 cm²/m A's = 0.00 cm²/m			Md = 7.57 kN.m/m As = 1.60 cm²/m A's = 0.00 cm²/m			As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	vsd = 10.89 kN/m vrd1 = 75.08 kN/m vrd2 = 537.40 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
TAMPA1	X	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.51 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 2.39 kN Situação: GE As = 0.45 cm²/m A's = 0.00 cm²/m					As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m) fiss = 0.01 mm		vsd = 8.83 kN/m vrd1 = 78.64 kN/m Modelo I vrd2 = 569.48 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.60 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 1.19 kN Situação: GE As = 0.16 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 0.38 kN Situação: GE As = 0.19 cm²/m A's = 0.00 cm²/m				As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m) fiss = 0.00 mm		vsd = 6.46 kN/m vrd1 = 75.08 kN/m vrd2 = 537.40 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m

ARMADURAS NEGATIVAS (NA CONTINUIDADE)								
Viga	**Laje 1**	**Momento negativo**			**Momento positivo**			**Armaduras finais**
Trecho	**Laje 2**	**Flexão**	**Flexo compressão**	**Flexo tração**	**Flexão**	**Flexo compressão**	**Flexo tração**	
Barra	FUNDO1 PAR4	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m						As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR4	Md = 11.30 kN.m/m	Fd = 19.59 kN Situação: GE					As = 2.28 cm²/m

ARMADURAS NEGATIVAS (NA CONTINUIDADE)								
Viga	**Laje 1**	**Momento negativo**			**Momento positivo**			**Armaduras finais**
Trecho	**Laje 2**	**Flexão**	**Flexo compressão**	**Flexo tração**	**Flexão**	**Flexo compressão**	**Flexo tração**	
	FUNDO1	As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	As = 0.38 cm²/m A's = 0.00 cm²/m					(ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.01 mm
Barra	FUNDO1 PAR3	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 0.25 kN Situação: GE As = 0.01 cm²/m A's = 0.00 cm²/m				As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR3 FUNDO1	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 14.85 kN Situação: GE As = 0.18 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 0.25 kN Situação: GE As = 0.41 cm²/m A's = 0.00 cm²/m				As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	FUNDO1 PAR2	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m						As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR2 FUNDO1	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 19.58 kN Situação: GE As = 0.38 cm²/m A's = 0.00 cm²/m					As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.01 mm
Barra	FUNDO1 PAR1	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m						As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR1 FUNDO1	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 14.59 kN Situação: GE As = 0.19 cm²/m A's = 0.00 cm²/m					As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR1 PAR2	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m						As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm

ARMADURAS NEGATIVAS (NA CONTINUIDADE)								
Viga	**Laje 1**	**Momento negativo**			**Momento positivo**			**Armaduras finais**
Trecho	**Laje 2**	**Flexão**	**Flexo compressão**	**Flexo tração**	**Flexão**	**Flexo compressão**	**Flexo tração**	
Barra	PAR2 PAR1	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 5.50 kN Situação: GE As = 0.19 cm²/m A's = 0.00 cm²/m					As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR1 PAR4	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 5.50 kN Situação: GE As = 0.19 cm²/m A's = 0.00 cm²/m					As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR4 PAR1	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m						As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR2 PAR3	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m						As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR3 PAR2	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 5.65 kN Situação: GE As = 0.19 cm²/m A's = 0.00 cm²/m					As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR3 PAR4	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m						As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR4 PAR3	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 5.50 kN Situação: GE As = 0.19 cm²/m A's = 0.00 cm²/m					As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm

Resumo de resultados – Caixa 2

Cargas verticais:

Peso próprio = 8.07 tf
Adicional = 1.44 tf
Acidental = 2.17 tf
Água = 0.29 tf
Total = 11.96 tf
Área aproximada = 7.22 m²
Relação = 1657.11 kgf/m²

Dados da Caixa 2

Tampa fck = 30.00 MPa E = 26838 MPa Peso Espec = 25.00 kN/m³
Lance 2 cobr = 3.00 cm

Seção (cm)				Cargas Verticais (kN/m²)				Cargas Horizontais (kN/m²)	
Elemento	**H**	**Elevação**	**Nível**	**Peso Próprio**	**Acidental Revestimento**	**Paredes Outras**	**Total**	**Base**	**Topo**
FUNDO1 (CAIXA 2)	15.00	0.00	0.00	3.75 kN/m²	3.00 2.00	0.00 0.00	9.55 kN/m²		
PAR1 (CAIXA 2)	15.00	0.00	188.00	7.05 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/m	10.48	0.00
PAR2 (CAIXA 2)	15.00	0.00	188.00	7.05 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/m	10.48	0.00
PAR3 (CAIXA 2)	15.00	0.00	188.00	7.05 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/m	10.48	0.00
PAR4 (CAIXA 2)	15.00	0.00	188.00	7.05 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/m	10.48	0.00
TAMPA1 (CAIXA 2)	15.00	0.00	188.00	3.75 kN/m²	3.00 2.00	0.00 0.00	8.75 kN/m²		

Resultados da Caixa 2

Tampa fck = 30.00 MPa E = 26838 MPa Peso Espec = 25.00 kN/m³
Lance 2 cobr = 3.00 cm

CAIXA 2

ARMADURAS NA LAJE									
Esforços					Resultados				
Trecho	Ndx Rdx (kN)	Ndy Rdy (kN)	Mdx (kN.m/m)	Mdy (kN.m/m)	Armadura inferior		Armadura superior		Flecha (cm)
					Asx	Asy	Asx	Asy	
FUNDO1	10.07 0.00	10.07 0.00	3.23	3.23	As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	A's = 2.25 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	A's = 2.25 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	-0.03
PAR1	4.85 0.00	18.20 -0.34	0.60	0.75	As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	A's = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	A's = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	0.03
PAR2	5.53 0.00	18.34 -0.34	0.60	0.75	As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	A's = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	A's = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	0.03
PAR3	5.53 0.00	18.34 -0.34	0.60	0.75	As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	A's = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	A's = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	0.03
PAR4	5.53 0.00	18.35 -0.34	0.60	0.75	As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	A's = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	A's = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	0.03
TAMPA1	1.48 0.00	1.44 0.00	2.34	2.34	As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)			-0.04

ARMADURAS NA CONTINUIDADE					
Viga Trecho	Laje 1 Laje 2	Momentos fletores (kN.m/m)		Armaduras	
		Md negativo	Md positivo	As (superior)	A's (inferior)
Barra	FUNDO1 PAR4	-0.04		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR4 FUNDO1	-3.23		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	FUNDO1 PAR3	-0.04		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR3 FUNDO1	-3.23		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	FUNDO1 PAR2	-0.04		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR2 FUNDO1	-3.23		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	

8.4 PROJETOS ESTRUTURAIS

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

MEMORIAL SIMPLIFICADO

DESCRITIVO E DE CÁLCULO

OBRA: MASP_2010_Elevatória Vera Cruz_PE_EST_rev00

JUIZ DE FORA - MG

Responsável Técnico – Projeto Estrutural:

Lucas Ribeiro Oliveira – CREA MG 164987/D

Engenheiro Civil / Calculista Estrutural

INDICE:

DESCRIÇÃO DO EDIFÍCIO 6
Corte esquemático 6
Localização 6
Perpectivas da estrutura ..... **Erro! Indicador não definido.**
NORMA EM USO 6
SOFTWARE UTILIZADO 6
MATERIAIS 7
Concreto 7
Módulo de elasticidade 7
Aço de armadura passiva 7
Aço de armadura ativa ..... **Erro! Indicador não definido.**
PARÂMETRO DE DURABILIDADE 7
Classe de agressividade 7
Cobrimentos gerais 7
Cobrimentos diferenciados por pavimentos ..... **Erro! Indicador não definido.**
AÇÕES E COMBINAÇÕES 8
Carga vertical 8
Vento ..... **Erro! Indicador não definido.**
Desaprumo global ..... **Erro! Indicador não definido.**
Empuxo ..... **Erro! Indicador não definido.**
Incêndio ..... **Erro! Indicador não definido.**
Cargas adicionais ..... **Erro! Indicador não definido.**
Carregamentos nos pavimentos ..... **Erro! Indicador não definido.**
Resumo de combinações no modelo global 8
Lista de combinações no modelo global 8
MODELO ESTRUTURAL 9
Explicações 9
Modelo estrutural dos pavimentos 9
Modelo estrutural global 9
Critérios de projeto 10
Modelo ELU 10
Modelo ELS 10
Consideração das fundações 10

Modelo 3D ..... **Erro! Indicador não definido.**
Esforços de cálculo 10
ESTABILIDADE GLOBAL ..... **Erro! Indicador não definido.**
Listagem completa dos parâmetros de instabilidade ..... **Erro! Indicador não definido.**
Classificação da estrutura ..... **Erro! Indicador não definido.**
COMPORTAMENTO EM SERVIÇO - ELS ..... **Erro! Indicador não definido.**
Deslocamentos do modelo estrutural global ..... **Erro! Indicador não definido.**
Listagem completa dos deslocamentos do modelo global do edifício ..... **Erro! Indicador não definido.**
Análise dinâmica do modelo estrutural global ..... **Erro! Indicador não definido.**
Flecha máxima dos pavimentos ..... **Erro! Indicador não definido.**
Isovalores ..... **Erro! Indicador não definido.**
Análise dinâmica dos pavimentos ..... **Erro! Indicador não definido.**
PARÂMETROS QUALITATIVOS ..... **Erro! Indicador não definido.**
Esbeltez do edifício ..... **Erro! Indicador não definido.**
Padronização de elementos ..... **Erro! Indicador não definido.**
Densidade de pilares e vãos médios ..... **Erro! Indicador não definido.**
MEMORIAL DE CÁLCULO DE LAJES ..... **Erro! Indicador não definido.**
MEMORIAL DE CÁLCULO DAS VIGAS 11
Relatório geral de vigas 11
Legenda 11
Fundacao 11
V101 11
V102 12
V103 12
Terreo 12
V201 12
V202 13
V203 13
V204 13
V205 14
V206 14
Cobertura 15
V301 15
V302 15

V303 15
V304 16
MEMORIAL DE CÁLCULO DOS PILARES 17
Montagem de carregamentos de pilares 17
Legenda 17
P1 17
P2 17
P3 17
P4 17
P5 18
P6 18
P7 18
Seleção de bitolas de pilares 18
Legenda 18
P1 19
P2 19
P3 19
P4 19
P5 19
P6 19
P7 20
MEMORIAL DE CÁLCULO DAS FUNDAÇÕES 21
Legenda 21
S1 21
S2 22
S3 22
S4 23
S5 24
S6 25
S7 25
CRITÉRIOS PROJETO - GERENCIADOS 27
Critérios gerais 27
Ações 27
Análise Estrutural 28

Dimensionamento, detalhamento e desenho 30
FIGURAS COMPLEMENTARES ..... **Erro! Indicador não definido.**

DESCRIÇÃO DA OBRA

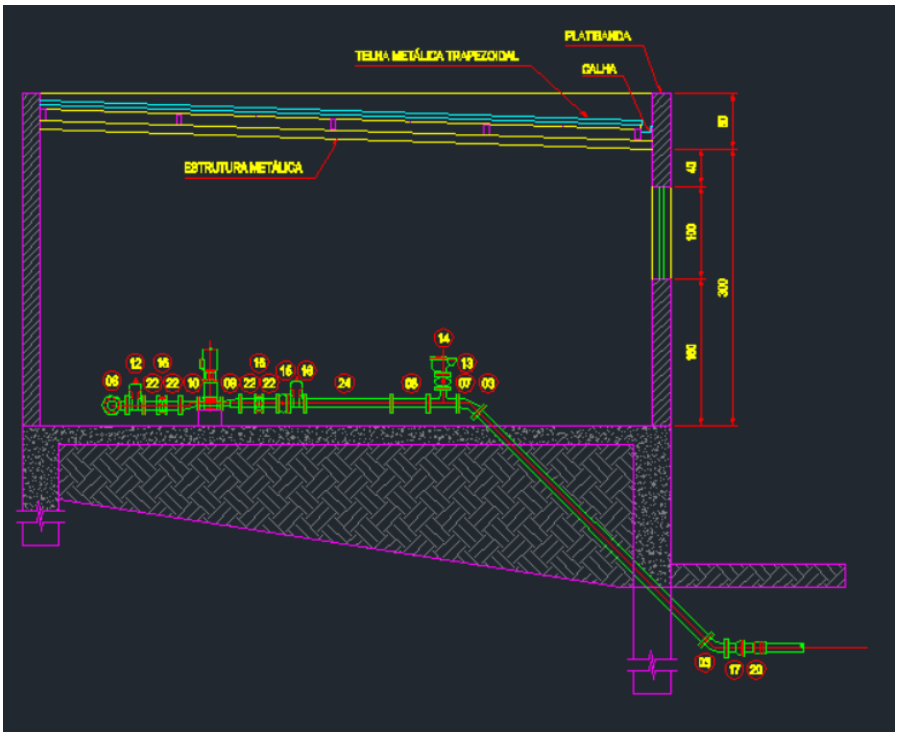
A Elevatória Vera Cruz é constituída por uma edificação de 1 pacimento somente, cujos níveis são apresentados na tabela abaixo:

Pavimentos	*Piso a Piso (m)*	*Cota (m)*	*Área (m2)*
Cobertura	3.60	3.60	40.34
Terreo	1.50	0.00	40.33
Fundacao	0.00	-1.50	2.37
TOTAL	---	---	83.0

A altura total da obra é de 3,60 m.

Corte esquemático

A seguir é apresentado um corte esquemático do edifício. Nele é possível visualizar as distancias entre pavimento, cotas e nomenclaturas utilizadas:



NORMA EM USO

Na análise, dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais deste edifício foram utilizadas as prescrições indicadas pela seguinte norma: **NBR-6118:2014**.

SOFTWARE UTILIZADO

Para a análise estrutural e dimensionamento e detalhamento estrutural foi utilizado o sistema TQS na versão V21.10.68.

MATERIAIS

Concreto

A seguir são apresentados os valores de fck, em MPa, utilizados para cada um dos elementos estruturais, para cada um dos pavimentos:

Pavimento	*Lajes*	*Vigas*	*Fundações*
Cobertura	25	25	25
Terreo	25	25	25
Fundacao	25	25	25

Piso	*Pavimento*	*fck do pilar (MPa)*
2	Cobertura	25
1	Terreo	25
0	Fundacao	25

Módulo de elasticidade

O módulo de elasticidade, em tf/m2, utilizado para cada um dos concretos utilizados é listado a seguir:

	AlfaE	*Ecs(GPa)*	*Eci*	*Gc*
C25	1	2380000	2800000	0

Aço de armadura passiva

Foram utilizadas as seguintes características para o aço estrutural utilizado no projeto:

Tipo de barra	*Es(GPa)*	*fyk(MPa)*	*Massa específica(kg/m3)*	*n1*
CA-25	210	250	7.850	1,00
CA-50	210	500	7.850	2,25
CA-60	210	600	7.850	1,40

PARÂMETRO DE DURABILIDADE

Classe de agressividade

Para o dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais foi considerada a seguinte Classe de Agressividade Ambiental no projeto: **II - Moderada**.

Cobrimentos gerais

A definição dos cobrimentos foi feita com base na Classe de Agressividade Ambiental definida anteriormente.

Foi considerado que durante a execução do edifício será feito um rígido controle de qualidade e tolerância de medidas. Deste modo, cabe ao executor da obra a obediência do item 7.4.7.4 da NBR6118.

A seguir são apresentados os valores de cobrimento utilizados para os diversos elementos estruturais existentes no projeto:

Elemento Estrutural	*Cobrimento (cm)*
Lajes convencionais (superior / inferior)	2,0 / 2,0
Lajes protendidas (superior / inferior)	3,5 / 3,5
Vigas	2,5
Pilares	2,5
Fundações	3,0

AÇÕES E COMBINAÇÕES

Carga vertical

A seguir são apresentadas as cargas médias utilizadas em cada um dos pavimentos para o dimensionamento da estrutura.

A "carga média" de um pavimento é a razão entre as todas as cargas verticais características (peso-próprio, permanentes ou acidentais) pela área total estimada do pavimento.

Pavimento	*Peso Próprio (tf/m2)*	*Permanente (tf/m2)*	*Acidental (tf/m2)*
Cobertura	0.025	0.00	0.10
Terreo	0.35	0.47	0.26
Fundacao	0.95	0.00	0.00

Resumo de combinações no modelo global

No modelo estrutural global foram consideradas as seguintes combinações:

Tipo	*Descrição*	*N. Combinações*
ELU1	Verificações de estado limite último - Vigas e lajes	2
ELU2	Verificações de estado limite último - Pilares e fundações	2
FOGO	Verificações em situação de incêndio	2
ELS	Verificações de estado limite de serviço	4
COMBFLU	Cálculo de fluência (método geral)	2
LAJEPRO	Combinações p/ flechas em lajes protendidas	0

Lista de combinações no modelo global

No modelo estrutural global foram consideradas as seguintes combinações:

```
ELU1/PERMACID/PP+PERM+ACID
FOGO/PERMVAR/PP+PERM+0.3ACID
ELS/CFREQ/PP+PERM+0.4ACID
ELS/CQPERM/PP+PERM+0.3ACID
COMBFLU/COMBFLU/PP+PERM+0.3ACID
ELU1/PERMACID/PP_V+PERM_V+ACID_V
FOGO/PERMVAR/PP_V+PERM_V+0.3ACID_V
ELS/CFREQ/PP_V+PERM_V+0.4ACID_V
ELS/CQPERM/PP_V+PERM_V+0.3ACID_V
COMBFLU/COMBFLU/PP_V+PERM_V+0.3ACID_V
```

MODELO ESTRUTURAL

Explicações

Na análise estrutural do edifício foi utilizado o 'Modelo 6' do sistema TQS. Este modelo consiste em um único modelo de cálculo.

O edifício será modelado por um pórtico espacial único, composto por elementos que simularão as vigas, os pilares e as lajes da estrutura. Desta forma, além das vigas e pilares, as lajes passarão a resistir parte dos esforços gerados pelas cargas horizontais (como o vento), situação esta não flagrada em outros modelos do sistema TQS.

Os efeitos oriundos das ações veticais e horizontais nas vigas, pilares e lajes serão calculados com o pórtico espacial único.

Modelo estrutural dos pavimentos

A análise do comportamento estrutural dos pavimentos foi realizada através de modelos de grelha ou pórtico plano. Nestes modelos as lajes foram integralmente consideradas, junto com as vigas e os apoios formados pelos pilares existentes.

A seguir são apresentados o tipo de modelo estrutural utilizado em cada um dos pavimentos:

Pavimento	***Descrição do Modelo***	***Modelo Estrutural***
Cobertura	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)
Terreo	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)
Fundacao	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)

Para a avaliação das deformações dos pavimentos em serviço, também foram realizadas análises considerando a não-linearidade física, onde através de incrementos de carga, as inércias reais das seções são estimadas considerando as armaduras de projeto e a fissuração nos estádios I, II ou III.

Os esforços obtidos dos modelos estruturais dos pavimentos foram utilizados para o dimensionamento das lajes à flexão e cisalhamento.

Nestes modelos foi utilizado o módulo de elasticidade secante do concreto. A seguir são apresentados os valores utilizados para cada um dos pavimentos:

Pavimento	***Módulo de elasticidade adotado (tf/m2)***
Cobertura	2380000
Terreo	2380000
Fundacao	2380000

Modelo estrutural global

No modelo de pórtico foram incluídos todos os elementos principais da estrutura, ou seja, pilares e vigas, além da consideração do diafragma rígido formado nos planos de cada pavimento (lajes). A rigidez à flexão das lajes foi desprezada na análise de esforços horizontais (vento).

Os pórticos espaciais foram modelados com todos os pavimentos do edifício, para a avaliação dos efeitos das ações horizontais e os efeitos de redistribuição de esforços em toda a estrutura devido aos carregamentos verticais.

As cargas verticais atuantes nas vigas e pilares do pórtico foram extraídas de modelos de grelha de cada um dos pavimentos.

Foram utilizados dois modelos de pórtico espacial: um específico para análises de Estado Limite Último - ELU e outro para o Estado Limite de Serviço - ELS. As características de cada um destes modelos são apresentadas a seguir.

Critérios de projeto

A seguir são apresentadas algumas considerações de projeto utilizadas para a análise estrutura do edifício em questão:

- Flexibilização das ligações viga/pilar : Sim;
- Modelo enrijecido para viga de transição: Sim
- Método para análise de 2ª. Ordem global: GamaZ
- Análise por efeito incremental: Não
- Análise com interação fundação-estrutura: Não

Modelo ELU

O modelo ELU foi utilizado para obtenção dos esforços necessários para o dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais.

Neste modelo foram utilizados os coeficientes de não linearidade física conforme apresentados na tabela a seguir:

Elemento estrutural	***Coef. NLF***
Pilares	0.80
Vigas	0.40
Lajes	0.30

O módulo de elasticidade utilizado no modelo foi de secante, de acordo com o fck do elemento estrutural (já apresentado anteriormente).

Modelo ELS

O modelo ELS foi utilizado para análise de deslocamento do edifício.

Neste modelo a inércia utilizada para os elementos estruturais foi a bruta.

Consideração das fundações

Todas as fundações foram consideradas rigidamente conectadas à base.

Esforços de cálculo

Os esforços obtidos na análise de pórtico foram utilizados para o dimensionamento dos elementos estruturais.

No dimensionamento das armaduras das vigas é utilizada uma envoltória de esforços solicitantes de todas as combinações pertencentes ao grupo ELU1. Para o dimensionamento de armaduras dos pilares são utilizadas todas as hipóteses de solicitações (combinações do grupo ELU2); neste conjunto de combinações são aplicadas as reduções de sobrecarga, caso o projeto esteja utilizando este artifício.

MEMORIAL DE CÁLCULO DAS VIGAS

A seguir são apresentados os dados e resultados do cálculo/dimensionamento das vigas:

Relatório geral de vigas

Legenda

```
G E O M E T R I A
Eng.E     : Engastamento a Esquerda        / Eng.D     : Engastamento a Direita         / Repet   : Repeticoes
NAnd      : N.de Andares                   / Red V Ext : Reducao de Cortante no Extremo / Fat.Alt : Fator de Alternancia de Cargas
Cob       : Cobrimento                     / TpS       : Tipo da Secao                  / BCs     : Mesa Colaborante Superior
BCi       : Mesa Colaborante Inferior      / Esp.LS    : Espessura Laje Superior        / Esp.LI  : Espessura Laje Infetior
FSp.Ex    : Distancia Face Superior   Eixo / FLt.Ex    : Distancia Face Lateral ao Eixo / Cob/S   : Cobrim/Cobr.superior adicional
C A R G A S
MEsq : Momento Adicional a Esquerda        / MDir : Momento Adicional a Direita         / Q    : Cortante Adicional (valor unico)
A R M A D U R A S   -   F L E X A O
SRAS  : Secao Retangular Armad.Simples     / SRAD  : Secao Retangular Armad.Dupla       / STAS  : Secao Te Armadura Simples
STAD  : Secao Te Armadura Dupla            / x/d   : Profund. relativa da Linha Neutra  / x/dMx : Profund. relativa da LN Maxima
AsL   : Armadura de Compressao             / Bit.de Fiss.: Bitola de fissuracao         / Asapo : Armadura e/d que chega no
extremo
A R M A D U R A S   -   C I S A L H A M E N T O
MdC     : Modelo de Calculo (I ou II)      / Ang.    : Angulo da biela de compressao    / Aswmin : Armad.transv.minima-
cisalhamento
Asw[C+T]: Arm.tran.calculada cisalh+torcao / Bit     : Bitola selecionada               / Esp    : Espacamento selecionado
NR      : Numero de ramos do estribo       / AsTrt   : Armadura transversal de Tirante  / AsSus  : Armadura transversal-Suspensao
A R M A D U R A S   -   T O R C A O
%dT     : % limite de TRd2 para desprezar o M de torcao (Tsd)      / he      : Espessura do nucleo de torcao
b-nuc   : Largura do nucleo                                        / h-nuc   : Altura do nucleo
Asw-1R  : Armadura de torcao calculada para 1 Ramo de estribo      / AswmnNR : Armad.transv.minima-torcao p/NR estribos
selecionado
Asl-b   : Armadura longitudinal de torcao no lado b                / Asl-h   : Armadura longitudinal de torcao no lado h
ComDia  : Valor da compressao diagonal (cisalhamento+torcao)       / AdPla   : Capacida/ adaptacao plastica no vao - S[sim]
N[nao]
R E A C O E S   D E   A P O I O
DEPEV  : Distancia do eixo do pilar ao eixo efetivo de apoio -viga / Morte  : Codigo se pilar morre / segue / vigas
M.I.Mx : Momento Imposto Maximo                                    / M.I.Mn : Momento Imposto Minimo
```

Fundacao

V101

```
Viga=  101  V101                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

------------------------------   G  E  O  M  E  T  R  I  A      E      C  A  R  G  A  S   ------------------------------
Vao= 1  /L=  3.38 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS=  1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.07   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-    -    -    -    -    -    A  R  M  A  D  U  R  A  S   (F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )   -    -    -    -    -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                  | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.1 tf* m               | M.[+] Max=      0.1 tf* m - Abcis.= 170  | M.[-] =      0.1  tf* m
[tf,cm]| As =   0.84  -SRAS-   [  2 B  8.0mm] | AsL=   0.00   ------                   | As =   0.84  -SRAS- [  2 B  8.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.05 | As =   0.84   -SRAS-  [  2 B  8.0mm ]  | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.05
       |                           x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  2.1  |                         x/dMx=0.45
       |                                      |                                        |
[tf,cm]| M[-]Min =    70.4                    | M[+]Min =    70.4                      | M[-]Min =    70.4
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.21                      |                                        | Asapo[+]=  0.21

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 314.   0.34  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

------------------------------   G  E  O  M  E  T  R  I  A      E      C  A  R  G  A  S   ------------------------------
Vao= 2  /L=  3.38 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS=  1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.07   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-    -    -    -    -    -    A  R  M  A  D  U  R  A  S   (F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )   -    -    -    -    -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                  | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.2 tf* m               | M.[+] Max=      0.1 tf* m - Abcis.= 170  | M.[-] =      0.1  tf* m
[tf,cm]| As =   0.84  -SRAS-   [  2 B  8.0mm] | AsL=   0.00   ------                   | As =   0.84  -SRAS- [  2 B  8.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.05 | As =   0.84   -SRAS-  [  2 B  8.0mm ]  | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.05
       |                           x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  2.1  |                         x/dMx=0.45
       |                                      |                                        |
[tf,cm]| M[-]Min =    70.4                    | M[+]Min =    70.4                      | M[-]Min =    70.4
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.21                      |                                        | Asapo[+]=  0.21

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 314.   0.36  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1     0.241     0.238      0.30      0.03      0   S5         0.00   0.00   8005      0      0      0      0      0
              2     0.487     0.481      0.30      0.03      0   S6         0.00   0.00   8006      0      0      0      0      0
              3     0.226     0.222      0.30      0.03      0   S7         0.00   0.00   8007      0      0      0      0      0
```

V102

```
Viga=  102  V102                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  2.37 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS=  1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.07   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O  E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.0 tf* m                | M.[+] Max=      0.1 tf* m - Abcis.=  98  | M.[-] =      0.1  tf* m
[tf,cm]| As =   0.14  -SRAS-   [  2 B  8.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   0.84  -SRAS- [  2 B  8.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.00  | As =   0.84   -SRAS-  [  2 B  8.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.05
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  2.1    |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =    70.4                     | M[+]Min =    70.4                        | M[-]Min =    70.4
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.28                       |                                          | Asapo[+]=  0.21

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus            M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 218.   0.27  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1     0.143     0.141      0.30      0.03      0   S3         0.00   0.00   8003      0      0      0      0      0
              2     0.190     0.188      0.14      0.00      0   S5         0.00   0.00   8005      0      0      0      0      0
```

V103

```
Viga=  103  V103                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  4.67 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS=  1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O  E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.2 tf* m                | M.[+] Max=      0.1 tf* m - Abcis.= 237  | M.[-] =      0.2  tf* m
[tf,cm]| As =   0.84  -SRAS-   [  2 B  8.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   0.84  -SRAS- [  2 B  8.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.05  | As =   0.84   -SRAS-  [  2 B  8.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.05
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  2.1    |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =    70.4                     | M[+]Min =    70.4                        | M[-]Min =    70.4
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.21                       |                                          | Asapo[+]=  0.21

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus            M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 448.   0.46  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 2  /L=  2.36 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS=  1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O  E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.2 tf* m                | M.[+] Max=      0.1 tf* m - Abcis.= 182  | M.[-] =      0.0  tf* m
[tf,cm]| As =   0.84  -SRAS-   [  2 B  8.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   0.14  -SRAS- [  2 B  8.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.05  | As =   0.84   -SRAS-  [  2 B  8.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.00
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  2.1    |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =    70.4                     | M[+]Min =    70.4                        | M[-]Min =    70.4
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.21                       |                                          | Asapo[+]=  0.21

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus            M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 216.   0.36  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1     0.328     0.328      0.15      0.00      0   S2         0.00   0.00   8002      0      0      0      0      0
              2     0.577     0.575      0.40      0.08      0   S4         0.00   0.00   8004      0      0      0      0      0
              3     0.081     0.079      0.15      0.00      0   S7         0.00   0.00   8007      0      0      0      0      0
```

Terreo

V201

```
Viga=  201  V201                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  4.43 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.58 /BCi= 0.00 /TpS=  5 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O  E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      1.0 tf* m                | M.[+] Max=      2.2 tf* m - Abcis.= 184  | M.[-] =      1.8  tf* m
[tf,cm]| As =   0.95  -SRAS-   [  2 B 10.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   1.74  -SRAS- [  3 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.06  | As =   2.02   -STAS-  [  3 B 10.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.12
       | Grampos Esq.= 1B  8.0mm   x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  1.2    |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =    92.9                     | M[+]Min =    94.9                        | M[-]Min =   114.2
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.85                       |                                          | Asapo[+]=  1.03

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus            M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 424.   4.50  22.02   1  45.    0.4    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1     2.636     2.635      0.14      0.00      0   P1         0.00   0.00      1      0      0      0      0      0
              2     3.213     3.211      0.30      0.03      0   P2         0.00   0.00      2      0      0      0      0      0
```

V202

```
Viga=  202  V202                        Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------   G  E  O  M  E  T  R  I  A      E     C  A  R  G  A  S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  6.71 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 1.48 /BCi= 0.00 /TpS=  2 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.07   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A  R  M  A  D  U  R  A  S   (F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                  | D I R E I T A
       | M.[-] =      1.3 tf* m                | M.[+] Max=      5.9 tf* m - Abcis.= 279  | M.[-] =      1.4  tf* m
[tf,cm]| As =   1.25  -SRAS-   [  2 B 10.0mm]  | AsL=   0.00   ------                   | As =   1.27  -SRAS- [  2 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.09  | As =   5.49   -STAS-  [  3 B 16.0mm ]  | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.09
       | Grampos Esq.= 2B  8.0mm   x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  1.3  | Grampos Dir.= 2B  8.0mm x/dMx=0.45
       |                                       |                                        |
[tf,cm]| M[-]Min =   134.9                     | M[+]Min =   107.7                      | M[-]Min =   134.9
[cm2  ]| Asapo[+]=  1.83                       |                                        | Asapo[+]=  1.83

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 656.   6.09  22.01   1  45.    1.6    1.4      1.6  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.4

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1     4.252     4.251      0.14      0.00      0   P3         0.00   0.00      3      0      0      0      0      0
              2     3.315     3.314      0.16      0.00      0   P4         0.00   0.00      4      0      0      0      0      0
```

V203

```
Viga=  203  V203                        Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------   G  E  O  M  E  T  R  I  A      E     C  A  R  G  A  S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  3.38 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.39 /BCi= 0.00 /TpS=  8 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.07   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A  R  M  A  D  U  R  A  S   (F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                  | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.6 tf* m                | M.[+] Max=      0.8 tf* m - Abcis.= 142  | M.[-] =      1.5  tf* m
[tf,cm]| As =   1.01  -SRAS-   [  2 B  8.0mm]  | AsL=   0.00   ------                   | As =   1.41  -SRAS- [  2 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.07  | As =   1.22   -STAS-  [  2 B 10.0mm ]  | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.10
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  0.7  |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                        |
[tf,cm]| M[-]Min =   104.6                     | M[+]Min =    88.7                      | M[-]Min =   142.9
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.53                       |                                        | Asapo[+]=  0.31

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 314.   3.20  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

-------------------------------   G  E  O  M  E  T  R  I  A      E     C  A  R  G  A  S   -------------------------------
Vao= 2  /L=  3.38 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.39 /BCi= 0.00 /TpS=  8 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.07   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A  R  M  A  D  U  R  A  S   (F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                  | D I R E I T A
       | M.[-] =      1.5 tf* m                | M.[+] Max=      0.8 tf* m - Abcis.= 199  | M.[-] =      0.6  tf* m
[tf,cm]| As =   1.39  -SRAS-   [  2 B 10.0mm]  | AsL=   0.00   ------                   | As =   1.01  -SRAS- [  2 B  8.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.10  | As =   1.22   -STAS-  [  2 B 10.0mm ]  | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.07
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  0.7  |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                        |
[tf,cm]| M[-]Min =   142.9                     | M[+]Min =    88.7                      | M[-]Min =   104.6
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.31                       |                                        | Asapo[+]=  0.53

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 314.   3.12  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1     1.639     1.630      0.30      0.03      0   P5         0.00   0.00      5      0      0      0      0      0
              2     4.448     4.429      0.30      0.03      0   P6         0.00   0.00      6      0      0      0      0      0
              3     1.647     1.638      0.30      0.03      0   P7         0.00   0.00      7      0      0      0      0      0
```

V204

```
Viga=  204  V204                        Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------   G  E  O  M  E  T  R  I  A      E     C  A  R  G  A  S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  2.37 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.32 /BCi= 0.00 /TpS=  5 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A  R  M  A  D  U  R  A  S   (F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                  | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.1 tf* m                | M.[+] Max=      0.6 tf* m - Abcis.= 119  | M.[-] =      0.3  tf* m
[tf,cm]| As =   0.90  -SRAS-   [  2 B  8.0mm]  | AsL=   0.00   ------                   | As =   1.14  -SRAS- [  2 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.05  | As =   1.11   -STAS-  [  2 B 10.0mm ]  | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.08
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  0.9  |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                        |
[tf,cm]| M[-]Min =    82.8                     | M[+]Min =    85.0                      | M[-]Min =   122.5
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.37                       |                                        | Asapo[+]=  0.37

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 218.   1.75  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

-------------------------------   G  E  O  M  E  T  R  I  A      E     C  A  R  G  A  S   -------------------------------
```

```
Vao= 2  /L=  3.69 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.42 /BCi= 0.00 /TpS=  5 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      1.2 tf* m                | M.[+] Max=      1.4 tf* m - Abcis.= 186  | M.[-] =      1.0  tf* m
[tf,cm]| As =   1.39  -SRAS-   [  2 B 10.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   1.03  -SRAS- [  2 B  8.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.10  | As =   1.29   -STAS-  [  2 B 10.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.07
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  1.1    |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =   148.8                     | M[+]Min =    89.6                        | M[-]Min =   107.6
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.32                       |                                          | Asapo[+]=  0.80

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 345.   3.49  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1     1.001     0.994      0.14      0.00      0   P5        0.00   0.00      5      0      0      0      0      0
              2     3.546     3.534      0.30      0.03      0   P3        0.00   0.00      3      0      0      0      0      0
              3     2.492     2.484      0.30      0.03      0   P1        0.00   0.00      1      0      0      0      0      0
```

V205

```
Viga=  205  V205                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  2.32 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.49 /BCi= 0.00 /TpS=  2 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.07   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      1.3 tf* m                | M.[+] Max=      4.3 tf* m - Abcis.= 232  | M.[-] =      0.0  tf* m
[tf,cm]| As =   1.17  -SRAS-   [  2 B 10.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   1.56  -SRAS- [  2 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.08  | As =   4.03   -STAS-  [  4 B 12.5mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.11
       | Grampos Esq.= 2B  8.0mm   x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  3.0    |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =   116.2                     | M[+]Min =    92.2                        | M[-]Min =   166.5
[cm2  ]| Asapo[+]=  1.34                       |                                          | Asapo[+]=  4.01

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 218.   4.65  22.02   1  45.    0.5    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 2  /L=  4.17 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.77 /BCi= 0.00 /TpS=  2 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.07   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.0 tf* m                | M.[+] Max=      5.0 tf* m - Abcis.= 104  | M.[-] =      1.4  tf* m
[tf,cm]| As =   2.20  -SRAS-   [  3 B 10.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   1.39  -SRAS- [  2 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.16  | As =   4.66   -STAS-  [  4 B 12.5mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.10
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  2.2    | Grampos Dir.= 2B  8.0mm x/dMx=0.45
       |                                       |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =   228.4                     | M[+]Min =    98.9                        | M[-]Min =   149.1
[cm2  ]| Asapo[+]=  4.35                       |                                          | Asapo[+]=  1.55

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 403.   4.86  22.01   1  45.    0.7    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1     3.318     3.318      0.14      0.00      0   P6        0.00   0.00      6      0      0      0      0      0
              2    -0.684    -0.685      0.14      0.00      2   V202      0.00   0.00      0      0      0      0      0      0
              3     3.375     3.375      0.14      0.00      0   P2        0.00   0.00      2      0      0      0      0      0
```

V206

```
Viga=  206  V206                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  2.41 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.32 /BCi= 0.00 /TpS=  8 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.0 tf* m                | M.[+] Max=      0.4 tf* m - Abcis.=  81  | M.[-] =      1.0  tf* m
[tf,cm]| As =   0.22  -SRAS-   [  2 B  8.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   1.14  -SRAS- [  2 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.00  | As =   1.11   -STAS-  [  2 B 10.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.08
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  0.9    |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =    70.4                     | M[+]Min =    85.2                        | M[-]Min =   123.3
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.37                       |                                          | Asapo[+]=  0.37

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 221.   2.18  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

-------------------------------  G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -------------------------------
Vao= 2  /L=  4.72 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.49 /BCi= 0.00 /TpS=  8 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      1.8 tf* m                | M.[+] Max=      2.0 tf* m - Abcis.= 277  | M.[-] =      0.0  tf* m
[tf,cm]| As =   1.73  -SRAS-   [  3 B 10.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   0.96  -SRAS- [  2 B  8.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.12  | As =   1.83   -STAS-  [  3 B 10.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.06
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  1.3    |                         x/dMx=0.45
```

```
       |                                    |                                    |
[tf,cm]| M[-]Min =   168.0                   | M[+]Min =    92.4                  | M[-]Min =    94.5
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.46                     |                                    | Asapo[+]=  0.67

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 452.   3.85  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
               1     0.477     0.472      0.15     0.00      0   P7         0.00   0.00      7      0      0      0      0      0
               2     4.246     4.241      0.30     0.03      0   P4         0.00   0.00      4      0      0      0      0      0
               3     1.835     1.834      0.15     0.00      0   P2         0.00   0.00      2      0      0      0      0      0
```

Cobertura

V301

```
Viga=  301  V301                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------   G  E  O  M  E  T  R  I  A      E     C  A  R  G  A  S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  4.43 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.58 /BCi= 0.00 /TpS=  5 /Esp.LS= 0.07 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A  R  M  A  D  U  R  A  S   (F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O)   -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                     | M E I O   D O   V A O                 | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.3 tf* m              | M.[+] Max=      0.6 tf* m - Abcis.= 221 | M.[-] =      0.4  tf* m
[tf,cm]| As =   1.00  -SRAS-   [  2 B  8.0mm] | AsL=   0.00   ------                  | As =   1.00  -SRAS- [  2 B  8.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.07 | As =   1.31   -STAS-  [  2 B 10.0mm ] | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.07
       |                           x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  0.5 |                         x/dMx=0.45
       |                                      |                                    |
[tf,cm]| M[-]Min =   106.9                    | M[+]Min =    94.9                  | M[-]Min =   106.9
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.33                      |                                    | Asapo[+]=  0.33

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 424.   1.28  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
               1     0.804     0.803      0.14     0.00      1   P1         0.00   0.00      1      0      0      0      0      0
               2     0.911     0.911      0.30     0.03      1   P2         0.00   0.00      2      0      0      0      0      0
```

V302

```
Viga=  302  V302                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------   G  E  O  M  E  T  R  I  A      E     C  A  R  G  A  S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  3.38 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.39 /BCi= 0.00 /TpS=  8 /Esp.LS= 0.07 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A  R  M  A  D  U  R  A  S   (F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O)   -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                     | M E I O   D O   V A O                 | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.1 tf* m              | M.[+] Max=      0.3 tf* m - Abcis.= 142 | M.[-] =      0.5  tf* m
[tf,cm]| As =   0.90  -SRAS-   [  2 B  8.0mm] | AsL=   0.00   ------                  | As =   1.23  -SRAS- [  2 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.06 | As =   1.11   -STAS-  [  2 B 10.0mm ] | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.09
       |                           x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  0.7 |                         x/dMx=0.45
       |                                      |                                    |
[tf,cm]| M[-]Min =    84.7                    | M[+]Min =    88.2                  | M[-]Min =   131.9
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.28                      |                                    | Asapo[+]=  0.28

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 314.   1.13  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

-------------------------------   G  E  O  M  E  T  R  I  A      E     C  A  R  G  A  S   -------------------------------
Vao= 2  /L=  3.38 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.39 /BCi= 0.00 /TpS=  8 /Esp.LS= 0.07 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A  R  M  A  D  U  R  A  S   (F L E X A O   E   C I S A L H A M E N T O)   -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                     | M E I O   D O   V A O                 | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.5 tf* m              | M.[+] Max=      0.3 tf* m - Abcis.= 199 | M.[-] =      0.2  tf* m
[tf,cm]| As =   1.23  -SRAS-   [  2 B 10.0mm] | AsL=   0.00   ------                  | As =   0.96  -SRAS- [  2 B  8.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.09 | As =   1.11   -STAS-  [  2 B 10.0mm ] | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.06
       |                           x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  0.7 |                         x/dMx=0.45
       |                                      |                                    |
[tf,cm]| M[-]Min =   131.9                    | M[+]Min =    88.2                  | M[-]Min =    98.8
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.28                      |                                    | Asapo[+]=  0.28

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 314.   1.12  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
               1     0.582     0.575      0.30     0.03      1   P5         0.00   0.00      5      0      0      0      0      0
               2     1.581     1.568      0.30     0.03      1   P6         0.00   0.00      6      0      0      0      0      0
               3     0.591     0.584      0.30     0.03      1   P7         0.00   0.00      7      0      0      0      0      0
```

V303

```
Viga=  303  V303                          Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------   G  E  O  M  E  T  R  I  A      E     C  A  R  G  A  S   -------------------------------
Vao= 1  /L=  2.37 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.32 /BCi= 0.00 /TpS=  5 /Esp.LS= 0.07 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---
```

```
-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O  E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.0 tf* m               | M.[+] Max=      0.0 tf* m - Abcis.= 239  | M.[-] =      0.6  tf* m
[tf,cm]| As =   0.88  -SRAS-   [  2 B  8.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   1.05  -SRAS- [  2 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.05  | As =   1.03   -STAS-  [  2 B  8.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.08
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  0.9    |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =    80.5                     | M[+]Min =    84.3                        | M[-]Min =   114.1
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.26                       |                                          | Asapo[+]=  0.26

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 218.   0.91  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

-------------------------------   G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -----------------------------
Vao= 2  /L=  3.69 /B= 0.14 /H=  0.40  /BCs= 0.42 /BCi= 0.00 /TpS=  5 /Esp.LS= 0.07 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O  E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.7 tf* m               | M.[+] Max=      0.3 tf* m - Abcis.= 217  | M.[-] =      0.2  tf* m
[tf,cm]| As =   1.28  -SRAS-   [  2 B 10.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   0.97  -SRAS- [  2 B  8.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.09  | As =   1.13   -STAS-  [  2 B 10.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.07
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN=  0.7    |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =   137.2                     | M[+]Min =    89.2                        | M[-]Min =   101.3
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.28                       |                                          | Asapo[+]=  0.28

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 345.   1.34  22.02   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1     0.195     0.187      0.14      0.00      1   P5         0.00   0.00      5      0      0      0      0      0
              2     1.585     1.571      0.30      0.03      1   P3         0.00   0.00      3      0      0      0      0      0
              3     0.679     0.674      0.30      0.03      1   P1         0.00   0.00      1      0      0      0      0      0
```

V304

```
Viga=  304  V304                        Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=2.5 0.0 CM

-------------------------------   G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -----------------------------
Vao= 1  /L=  2.44 /B= 0.14 /H=  0.65  /BCs= 0.32 /BCi= 0.00 /TpS=  8 /Esp.LS= 0.07 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.33 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O  E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.0 tf* m               | M.[+] Max=      0.1 tf* m - Abcis.=  60  | M.[-] =      0.4  tf* m
[tf,cm]| As =   0.22  -SRAS-   [  2 B  8.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   1.56  -SRAS- [  2 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.00  | As =   1.56   -STAS-  [  2 B 10.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.06
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X  3 B  6.3mm] - LN=  1.4    |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =   185.9                     | M[+]Min =   217.1                        | M[-]Min =   270.7
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.52                       |                                          | Asapo[+]=  0.52

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 221.   0.98  37.21   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

-------------------------------   G E O M E T R I A      E     C A R G A S   -----------------------------
Vao= 2  /L=  4.75 /B= 0.14 /H=  0.65  /BCs= 0.50 /BCi= 0.00 /TpS=  8 /Esp.LS= 0.07 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.33 /FLt.Ex= 0.01   [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---  Estrut. Nós FIXOS  --- DeltaE=1.00   DeltaD=1.00  ---

-   -   -   -   -   -   A R M A D U R A S  ( F L E X A O  E   C I S A L H A M E N T O )  -   -   -   -   -
FLEXAO-| E S Q U E R D A                      | M E I O   D O   V A O                    | D I R E I T A
       | M.[-] =      0.6 tf* m               | M.[+] Max=      1.2 tf* m - Abcis.= 237  | M.[-] =      0.2  tf* m
[tf,cm]| As =   1.91  -SRAS-   [  3 B 10.0mm]  | AsL=   0.00   ------                     | As =   1.45  -SRAS- [  2 B 10.0mm]
       | AsL=   0.00  ------       x/d  =0.08  | As =   1.74   -STAS-  [  3 B 10.0mm ]    | AsL=   0.00  ------     x/d  =0.05
       |                           x/dMx=0.45  | Arm.Lat.=[2 X  3 B  6.3mm] - LN=  0.9    |                         x/dMx=0.45
       |                                       |                                          |
[tf,cm]| M[-]Min =   349.0                     | M[+]Min =   236.6                        | M[-]Min =   222.9
[cm2  ]| Asapo[+]=  0.58                       |                                          | Asapo[+]=  0.58

CISALHAMENTO-  Xi    Xf    Vsd   VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T]  Bit Bint   Esp NR AsTrt AsSus           M E N S A G E M
[tf,cm]        0.- 452.   1.94  37.21   1  45.    0.0    1.4      1.4  5.0  0.0  20.0  2   0.0   0.0

REAC. APOIO - No.   Maximos   Minimos   Largura    DEPEV  Morte    Nome     M.I.Mx M.I.Mn          Pilares:
              1     0.232     0.228      0.15      0.00      1   P7         0.00   0.00      7      0      0      0      0      0
              2     2.088     2.081      0.30      0.00      1   P4         0.00   0.00      4      0      0      0      0      0
              3     1.230     1.228      0.15      0.00      1   P2         0.00   0.00      2      0      0      0      0      0
```

MEMORIAL DE CÁLCULO DOS PILARES

A seguir são apresentados os dados e resultados do cálculo/dimensionamento dos pilares:

Montagem de carregamentos de pilares

Legenda

```
**Nota A**
Os valores apresentados equivalem a carregamentos de esforços finais de cálculo para o dimensionamento após a envoltória.
**Legenda**
FDzT = FORCA NORMAL DE CALCULO PARA DIMENSIONAMENTO DE ARMADURAS NA SECAO
MdxT = MOMENTO DE CALCULO P/DIMENSIONAMENTO DE ARMADURAS NA SECAO, MOMENTO x
MdyT = MOMENTO DE CALCULO P/DIMENSIONAMENTO DE ARMADURAS NA SECAO, MOMENTO y
CARR = NÚMERO DO CARREGAMENTO NA ENVOLTÓRIA
COMB = NÚMERO DA COMBINAÇÃO DE ORIGEM DO CARREGAMENTO
```

P1

LANCE: 1

CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FdzT	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6
MdxT	24.2	-24.2	0.0	0.0	107.3	-75.1	17.1	-17.1	-17.1
MdyT	0.0	0.0	30.2	-30.2	-95.2	6.0	21.4	21.4	-21.4
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(2)	(2)	(0)	(0)	(0)

LANCE: 2

CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8
FdzT	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
MdxT	16.2	-16.2	0.0	0.0	56.3	-79.3	11.4	-11.4
MdyT	0.0	0.0	10.5	-10.5	-31.7	69.8	7.4	-7.4
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(2)	(2)	(0)	(0)

P2

LANCE: 1

CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FdzT	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5
MdxT	67.8	-67.8	0.0	0.0	193.1	-63.0	193.3	-63.2	48.0	-48.0
MdyT	0.0	0.0	49.1	-49.1	-258.1	133.5	-257.2	133.1	34.7	-34.7
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(2)	(2)	(0)	(0)

LANCE: 2

CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FdzT	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
MdxT	20.6	-20.6	0.0	0.0	37.1	-90.5	37.1	-90.7	14.6	-14.6
MdyT	0.0	0.0	14.2	-14.2	-41.8	102.2	-41.5	102.0	10.0	-10.0
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(2)	(2)	(0)	(0)

P3

LANCE: 1

CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FdzT	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8
MdxT	62.3	-62.3	0.0	0.0	167.6	-78.9	167.7	-44.1	44.1
MdyT	0.0	0.0	45.1	-45.1	100.3	-79.3	99.9	31.9	-31.9
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(2)	(2)	(0)	(0)

LANCE: 2

CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FdzT	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
MdxT	18.5	-18.5	0.0	0.0	15.9	-105.5	15.4	-105.4	-13.1	13.1
MdyT	0.0	0.0	11.1	-11.1	24.7	-70.9	25.0	-71.0	7.8	-7.8
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(2)	(2)	(0)	(0)

P4

LANCE: 1

CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FdzT	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
MdxT	66.3	-66.3	0.0	0.0	-158.6	62.9	-158.6	46.9	-46.9
MdyT	0.0	0.0	48.0	-48.0	173.4	-34.2	174.2	34.0	-34.0
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(2)	(0)	(0)

LANCE: 2
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FdzT	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
MdxT	23.2	-23.2	0.0	0.0	-5.0	79.3	16.4	-16.4	-16.4
MdyT	0.0	0.0	13.6	-13.6	23.1	-82.5	9.6	9.6	-9.6
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(0)	(0)	(0)

P5

LANCE: 1
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FdzT	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1
MdxT	26.7	-26.7	0.0	0.0	-22.8	10.3	18.9	-18.9	18.9
MdyT	0.0	0.0	19.4	-19.4	71.6	-25.6	13.7	-13.7	-13.7
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(2)	(2)	(0)	(0)	(0)

LANCE: 2
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FdzT	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
MdxT	10.1	-10.1	0.0	0.0	-2.8	10.1	8.6	-3.1	10.2	8.9
MdyT	0.0	0.0	6.5	-6.5	23.1	-14.5	-36.2	24.1	-14.8	-37.1
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(1)	(2)	(2)	(2)

CARR	11	12	13
FdzT	2.1	2.1	2.1
MdxT	7.2	-7.2	-7.2
MdyT	4.6	4.6	-4.6
COMB	(0)	(0)	(0)

P6

LANCE: 1
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FdzT	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9
MdxT	62.6	-62.6	0.0	0.0	-155.9	63.4	44.3	-44.3	-44.3	44.3
MdyT	0.0	0.0	45.4	-45.4	19.6	-10.5	32.1	32.1	-32.1	-32.1
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(0)	(0)	(0)	(0)

LANCE: 2
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8
FdzT	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
MdxT	18.4	-18.4	0.0	0.0	-13.0	86.1	13.0	-13.0
MdyT	0.0	0.0	11.0	-11.0	-7.8	-8.4	7.8	7.8
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(0)	(0)

P7

LANCE: 1
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FdzT	7.1	7.1	7.1	7.1	7.0	7.0	7.0	7.1	7.1	7.1
MdxT	23.4	-23.4	0.0	0.0	7.4	-7.2	-17.0	7.2	-7.2	-16.8
MdyT	0.0	0.0	17.0	-17.0	-65.8	-29.9	24.0	-67.2	-30.5	24.7
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(1)	(2)	(2)	(2)

CARR	11	12	13
FdzT	7.1	7.1	7.1
MdxT	16.6	-16.6	16.6
MdyT	12.0	-12.0	-12.0
COMB	(0)	(0)	(0)

LANCE: 2
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FdzT	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2
MdxT	9.9	-9.9	0.0	0.0	4.7	-7.1	-5.2	4.4	-6.9	-4.9
MdyT	0.0	0.0	6.8	-6.8	-25.7	16.8	42.0	-27.0	17.2	42.9
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(1)	(2)	(2)	(2)

CARR	11	12	13
FdzT	2.2	2.2	2.2
MdxT	7.0	-7.0	7.0
MdyT	4.8	-4.8	-4.8
COMB	(0)	(0)	(0)

Seleção de bitolas de pilares

Legenda

Seção : Dimensões da seção tansversal (seção retangular)

```
          Nome da seção (seção qualquer)
Área     : Área de concreto da seção transversal
NFer     : Número de ferros
PDD      : Pé-Direito Duplo (direções 'x' e 'y')
           S: Sim       N: Não
As       : Área total de armadura utilizada
Taxa     : Taxa de Armadura da seção
Estr     : Bitola do estribo
C/       : Espaçamento do estribo
fck      : fck utilizado no lance
Cobr     : Cobrimento utilizado no lance
PP       : Pilar-Parede: (S) Sim    (N)Não
PP       : S* :Pilar-Parede (Sim), mas Ast não atende o item 18.5 da NBR6118
T        : Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS Pilar) (kgf/cm2)
Lbd      : Índice de Esbeltez (Maior Lambda)
Ni       : Força Normal Admensional (Nsd / Ac*Fcd) (Carga Vertical: Combinação 1 TQS Pilar)
2OrdM    : Método utilizado cálculo momento 2ªOrdem
ELOL     : Efeito Local (15.8.3)
ELZD     : Efeito Localizado (15.9.3)
KAPA     : Pilar Padrão com Rigidez Kapa Aproximada (15.8.3.3.3)
CURV     : Pilar Padrão com Curvatura Aproximada (15.8.3.3.2)
N,M,1/R  : Pilar Padrão Acoplado ao Diagrama N,M,1/r (15.8.3.3.4)
MetGerl  : Método Geral (15.8.3.2)
```

P1

PILAR:P1 num: 1 Lances: 1 à 2

Lance	Título	Seção [cm]	Área [cm2]	NFer	Bitola [mm]	PDD x	PDD y	As [cm2]	Taxa [%]	Estr [mm]	C/ [cm]	PP	fck (MPa)	Cobr (cm)	T	Lbd	Ni	2OrdM
2	Cobertura	14.x 30.	420.0	4	10.0	N	N	3.1	0.75	5.0	12.0	N	25.0	2.5	7.9	80.	0.0443	----
1	Terreo	14.x 30.	420.0	4	10.0	N	N	3.1	0.75	5.0	12.0	N	25.0	2.5	29.9	32.	0.1674	----

P2

PILAR:P2 num: 2 Lances: 1 à 2

Lance	Título	Seção [cm]	Área [cm2]	NFer	Bitola [mm]	PDD x	PDD y	As [cm2]	Taxa [%]	Estr [mm]	C/ [cm]	PP	fck (MPa)	Cobr (cm)	T	Lbd	Ni	2OrdM
2	Cobertura	14.x 30.	420.0	4	12.5	N	N	4.9	1.17	6.3	14.0	N	25.0	2.5	10.7	77.	0.0601	----
1	Terreo	14.x 30.	420.0	--	--	N	N*** AVISO *** LANCE SEM DIM					N	25.0	2.5	48.7	59.	0.272	----

P3

PILAR:P3 num: 3 Lances: 1 à 2

Lance	Título	Seção [cm]	Área [cm2]	NFer	Bitola [mm]	PDD x	PDD y	As [cm2]	Taxa [%]	Estr [mm]	C/ [cm]	PP	fck (MPa)	Cobr (cm)	T	Lbd	Ni	2OrdM
2	Cobertura	14.x 30.	420.0	6	10.0	N	N	4.7	1.12	5.0	12.0	N	25.0	2.5	8.4	84.	0.0470	----
1	Terreo	14.x 30.	420.0	10	10.0	N	N	7.9	1.87	5.0	12.0	N	25.0	2.5	44.8	59.	0.2508	----

P4

PILAR:P4 num: 4 Lances: 1 à 2

Lance	Título	Seção [cm]	Área [cm2]	NFer	Bitola [mm]	PDD x	PDD y	As [cm2]	Taxa [%]	Estr [mm]	C/ [cm]	PP	fck (MPa)	Cobr (cm)	T	Lbd	Ni	2OrdM
2	Cobertura	14.x 30.	420.0	4	10.0	N	N	3.1	0.75	5.0	12.0	N	25.0	2.5	10.5	84.	0.0589	ELOL KAPA
1	Terreo	14.x 30.	420.0	8	12.5	N	N	9.8	2.34	6.3	14.0	N	25.0	2.5	47.6	59.	0.2668	----

P5

PILAR:P5 num: 5 Lances: 1 à 2

Lance	Título	Seção [cm]	Área [cm2]	NFer	Bitola [mm]	PDD x	PDD y	As [cm2]	Taxa [%]	Estr [mm]	C/ [cm]	PP	fck (MPa)	Cobr (cm)	T	Lbd	Ni	2OrdM
2	Cobertura	14.x 30.	420.0	4	10.0	N	N	3.1	0.75	5.0	12.0	N	25.0	2.5	4.9	80.	0.0274	ELOL KAPA
1	Terreo	14.x 30.	420.0	4	10.0	N	N	3.1	0.75	5.0	12.0	N	25.0	2.5	19.1	59.	0.1067	----

P6

PILAR:P6 num: 6 Lances: 1 à 2

Lance	Título	Seção [cm]	Área [cm2]	NFer	Bitola [mm]	PDD x	PDD y	As [cm2]	Taxa [%]	Estr [mm]	C/ [cm]	PP	fck (MPa)	Cobr (cm)	T	Lbd	Ni	2OrdM
2	Cobertura	14.x 30.	420.0	4	12.5	N	N	4.9	1.17	6.3	14.0	N	25.0	2.5	8.3	84.	0.0467	ELOL KAPA
1	Terreo	14.x 30.	420.0	4	12.5	N	N	4.9	1.17	6.3	14.0	N	25.0	2.5	45.0	59.	0.2520	----

P7

PILAR:P7 num: 7 Lances: 1 à 2

Lance	Título	Seção [cm]	Área [cm2]	NFer	Bitola [mm]	PDD x	PDD y	As [cm2]	Taxa [%]	Estr [mm]	C/ [cm]	PP	fck (MPa)	Cobr (cm)	T	Lbd	Ni	2OrdM
2	Cobertura	14.x 30.	420.0	4	10.0	N	N	3.1	0.75	5.0	12.0	N	25.0	2.5	5.1	77.	0.0286	ELOL KAPA
1	Terreo	14.x 30.	420.0	4	10.0	N	N	3.1	0.75	5.0	12.0	N	25.0	2.5	16.7	59.	0.0936	----

MEMORIAL DE CÁLCULO DAS FUNDAÇÕES

A seguir são apresentados os dados e resultados do cálculo/dimensionamento dos pilares

Legenda

```
OBSERVAÇÃO:
Este programa utiliza o  MÉTODO SIMPLIFICADO DAS  BIELAS  EM  BLOCOS
CONSIDERADOS RÍGIDOS (com um ângulo ótimo entre 45 e 55 graus).
Nos casos com Momentos Fletores atuantes,  Considera-se  para  o
dimensionamento do bloco, a Força normal Equivalente (FE), mais crítica,
dentre os casos de carregamentos transferidos.
Cabe ao engenheiro o cálculo e o  detalhamento  de  armaduras
complementares para esforços de TRAÇÃO em pontos localizados  do  bloco e
estaca(s), se houver, em função da geometria do  bloco e das solicitações.
```


```
OBSERVAÇÃO:
Este programa utiliza o  MÉTODO SIMPLIFICADO DAS  BIELAS  EM  BLOCOS
CONSIDERADOS RÍGIDOS (com um ângulo ótimo entre 45 e 55 graus).
Nos casos com Momentos Fletores atuantes,  Considera-se  para  o
dimensionamento do bloco, a Força normal Equivalente (FE), mais crítica,
dentre os casos de carregamentos transferidos.
Cabe ao engenheiro o cálculo e o  detalhamento  de  armaduras
complementares para esforços de TRAÇÃO em pontos localizados  do  bloco e
estaca(s), se houver, em função da geometria do  bloco e das solicitações.
```


```
LEGENDA:
FE: Força normal Equivalente total para dimensionamento, que provoca o
     mesmo efeito das ações (compressão e flexões concomitantes), na estaca
     mais solicitada, dentre todos os casos de carregamento;
F1: FE/Estacas (esforço crítico p/ simples conferência, para a 'estaca
     mais solicitada');
AsXfdZ,AsYfdZ: a SOMA de armaduras necessárias para fendilhamento e
     cintamento (quando houver);
Ascin:  Armadura necessária para cintamento;
OBS: Observar possíveis conversões entre  armaduras e tipos de aço (ex:  CA50 para CA60)
```

S1

```
Sapata: S1                          Número     =    1   Repetições:   1

GEOMETRIA:
Pilar:
  Xpil:   14.00  Ypil:   30.00  ColarX:  0.00  ColarY:  0.00
Sapata (Dimensões fixas, cm):
  Xsap:  100.00  Ysap:  100.00  Altura:   40.00
  H0x:    20.00   H0y:   20.00    ExcX:  -43.00    ExcY:   35.00
  Altura (Carga horiz. da fundação):   40.00
  Volume:            0.28 m3
  Área de Formas:    0.80 m2
  Peso próprio:      0.71 tf.
  Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:
Nome    Caso    Comb          N      Mx      My      Mz      Fx      Fy
FzMax      2      14       7.19    -2.5    -3.5    -0.1   -0.69    0.39
FzMin      1       9       7.18    -2.5    -3.5    -0.1   -0.69    0.38
MxMax      1       9       7.18    -2.5    -3.5    -0.1   -0.69    0.38
MxMin      2      14       7.19    -2.5    -3.5    -0.1   -0.69    0.39
MyMax      2      14       7.19    -2.5    -3.5    -0.1   -0.69    0.39
MyMin      1       9       7.18    -2.5    -3.5    -0.1   -0.69    0.38
FxMax      1       9       7.18    -2.5    -3.5    -0.1   -0.69    0.38
FxMin      1       9       7.18    -2.5    -3.5    -0.1   -0.69    0.38
FyMax      2      14       7.19    -2.5    -3.5    -0.1   -0.69    0.39
FyMin      1       9       7.18    -2.5    -3.5    -0.1   -0.69    0.38

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:
  Sentido       Msd   Caso
       +X    651.90      1
       -X      0.37      1
       +Y      1.68      1
       -Y    466.15      1

Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:
  Sentido        ds       bs       Tsd   Caso   Limite   Aviso
       +X      36.0     30.0    961.00      1    43.39
       -Y      36.0     14.0   1136.82      1    43.39

Força Cortante [tf, cm]:
  Sentido        ds       bs       Vsd   Caso   Limite   Aviso
       +X      31.8     48.0    920.78      1    18.28
       -Y      30.9     32.0    506.26      1    11.82

Fendilhamento [kgf/cm2]:
  Posição        A1       A2       Tcd   Caso   Limite   Aviso
    pilar     420.0   2122.6     28.76      2   151.79
  seção X     420.0   2122.6      5.69      2    35.71

VERIFICAÇÕES:
Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:
```

```
  *** AVISO: Sapata considerada "Quadrada" (diferença de dimensões):  0.0 <=  9.0 cm
             Armaduras igualadas pela maior.
  rho(%): 0.150
  Sentido       Msd     Mdmin   As,calc   As,calc,corr   Area,sec   As,min,rho   As,min,crit   As,det
        X    651.90      3.83 100000.00      100000.00     1200.0         1.80          1.50 100000.0
        Y    466.15      7.06 100000.00      100000.00      560.0         0.84          1.50 100000.0

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:
  Sentido    As,det  As,det/m     nf    bit    esp   Observação
        X  100000.0  100000.0     94   50.0    1.
        Y  100000.0  100000.0     94   50.0    1.0

Aderência [tf]:
  Sentido       Vsd    Limite   Observação
        X    1480.4    1680.1
        Y    1247.5    1589.3
```

S2

```
Sapata: S2                          Número     =    2   Repetições:   1

GEOMETRIA:
Pilar:
  Xpil:   30.00  Ypil:   14.00  ColarX:  0.00  ColarY:  0.00
Sapata (Dimensões fixas, cm):
  Xsap:  100.00  Ysap:  100.00  Altura:   40.00
  H0x:    20.00   H0y:   20.00    ExcX:   35.00    ExcY:   43.00
  Altura (Carga horiz. da fundação):   40.00
  Volume:            0.28 m3
  Área de Formas:    0.80 m2
  Peso próprio:      0.71 tf.
  Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:
Nome    Caso    Comb          N      Mx      My      Mz      Fx      Fy
FzMax      2      14      11.70    -5.1     4.8     0.5    1.07   -0.09
FzMin      1       9      11.69    -5.1     4.8     0.5    1.08   -0.09
MxMax      1       9      11.69    -5.1     4.8     0.5    1.08   -0.09
MxMin      1       9      11.69    -5.1     4.8     0.5    1.08   -0.09
MyMax      1       9      11.69    -5.1     4.8     0.5    1.08   -0.09
MyMin      1       9      11.69    -5.1     4.8     0.5    1.08   -0.09
FxMax      1       9      11.69    -5.1     4.8     0.5    1.08   -0.09
FxMin      2      14      11.70    -5.1     4.8     0.5    1.07   -0.09
FyMax      1       9      11.69    -5.1     4.8     0.5    1.08   -0.09
FyMin      1       9      11.69    -5.1     4.8     0.5    1.08   -0.09

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:
  Sentido       Msd   Caso
       +X      0.26      1
       +Y      0.04      1
       -Y      0.15      2

Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:
  Sentido       ds       bs       Tsd   Caso   Limite   Aviso
       -Y     36.0     30.0      2.40      2    43.39

Fendilhamento [kgf/cm2]:
  Posição       A1       A2       Tcd   Caso   Limite   Aviso
    pilar    420.0   1542.5     46.80      2   151.79
  seção X    420.0   1542.5     12.74      2    35.71

VERIFICAÇÕES:
Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:
  *** AVISO: Sapata considerada "Quadrada" (diferença de dimensões):  0.0 <=  9.0 cm
             Armaduras igualadas pela maior.
  rho(%): 0.150
  Sentido       Msd     Mdmin   As,calc   As,calc,corr   Area,sec   As,min,rho   As,min,crit   As,det
        X      0.26      2.98      2.60           2.60      560.0         0.84          1.50      3.0
        Y      0.15      3.33      3.00           3.00     1200.0         1.80          1.50      3.0

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:
  Sentido    As,det  As,det/m     nf    bit    esp   Observação
        X       3.0       3.2      5   10.0   20.0
        Y       3.0       3.2      5   10.0   20.0

Aderência [tf]:
  Sentido       Vsd    Limite   Observação
        X      11.6      17.9
        Y       3.9      16.9
```

S3

```
Sapata: S3                          Número     =    3   Repetições:   1

GEOMETRIA:
Pilar:
  Xpil:   14.00  Ypil:   30.00  ColarX:  0.00  ColarY:  0.00
Sapata (Dimensões fixas, cm):
  Xsap:   70.00  Ysap:  140.00  Altura:   40.00
  H0x:    20.00   H0y:   20.00    ExcX:  -28.00    ExcY:    0.00
```

```
  Altura (Carga horiz. da fundação):   40.00
  Volume:            0.28 m3
  Área de Formas:    0.84 m2
  Peso próprio:      0.69 tf.
  Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:
Nome    Caso    Comb          N      Mx      My      Mz      Fx      Fy
FzMax      1       9      10.75     0.5    -3.5    -0.1   -0.49   -0.50
FzMin      2      14      10.72     0.5    -3.5    -0.1   -0.49   -0.50
MxMax      2      14      10.72     0.5    -3.5    -0.1   -0.49   -0.50
MxMin      1       9      10.75     0.5    -3.5    -0.1   -0.49   -0.50
MyMax      1       9      10.75     0.5    -3.5    -0.1   -0.49   -0.50
MyMin      1       9      10.75     0.5    -3.5    -0.1   -0.49   -0.50
FxMax      1       9      10.75     0.5    -3.5    -0.1   -0.49   -0.50
FxMin      1       9      10.75     0.5    -3.5    -0.1   -0.49   -0.50
FyMax      1       9      10.75     0.5    -3.5    -0.1   -0.49   -0.50
FyMin      1       9      10.75     0.5    -3.5    -0.1   -0.49   -0.50

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:
  Sentido       Msd   Caso
       -X      0.20      1
       +Y      1.86      1
       -Y      2.71      1

Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:
  Sentido       ds       bs       Tsd   Caso   Limite   Aviso
       +Y     36.0     14.0     11.99      1    43.39
       -Y     36.0     14.0     16.42      1    43.39

Força Cortante [tf, cm]:
  Sentido       ds       bs       Vsd   Caso   Limite   Aviso
       +Y     36.0     32.0      3.92      1    13.79
       -Y     29.5     32.0      5.76      1    11.28

Fendilhamento [kgf/cm2]:
  Posição       A1       A2       Tcd   Caso   Limite   Aviso
    pilar    420.0   2122.6     43.00      1   151.79
  seção X    420.0   2122.6      8.51      1    35.71

VERIFICAÇÕES:
Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:
  *** AVISO: Momento em uma direção menor que 1/5 da outra direção.
             Valor do menor momento corrigido.
  rho(%): 0.150
  Sentido       Msd     Mdmin   As,calc   As,calc,corr   Area,sec   As,min,rho   As,min,crit   As,det
        X      0.54      7.23      5.20           5.20     1200.0         1.80          1.50      5.2
        Y      2.71      4.90      3.90           3.90      560.0         0.84          1.50      3.9

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:
  Sentido    As,det  As,det/m     nf    bit    esp   Observação
        X       5.2       4.0      8   10.0   19.0
        Y       3.9       6.0      5   12.5   16.0

Aderência [tf]:
  Sentido       Vsd    Limite   Observação
        X      16.6      27.1
        Y       8.8      22.3
```

S4

```
Sapata: S4                          Número     =    4   Repetições:   1

GEOMETRIA:
Pilar:
  Xpil:   14.00  Ypil:   30.00  ColarX:  0.00  ColarY:  5.00
Sapata (Dimensões fixas, cm):
  Xsap:   70.00  Ysap:  140.00  Altura:   40.00
  H0x:    20.00   H0y:   20.00    ExcX:   28.00    ExcY:    0.00
  Altura (Carga horiz. da fundação):   40.00
  Volume:            0.28 m3
  Área de Formas:    0.84 m2
  Peso próprio:      0.70 tf.
  Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:
Nome    Caso    Comb          N      Mx      My      Mz      Fx      Fy
FzMax      1       9      11.43    -0.2     3.6    -0.1    0.39    0.24
FzMin      2      14      11.42    -0.2     3.6    -0.1    0.39    0.24
MxMax      1       9      11.43    -0.2     3.6    -0.1    0.39    0.24
MxMin      1       9      11.43    -0.2     3.6    -0.1    0.39    0.24
MyMax      1       9      11.43    -0.2     3.6    -0.1    0.39    0.24
MyMin      1       9      11.43    -0.2     3.6    -0.1    0.39    0.24
FxMax      1       9      11.43    -0.2     3.6    -0.1    0.39    0.24
FxMin      1       9      11.43    -0.2     3.6    -0.1    0.39    0.24
FyMax      1       9      11.43    -0.2     3.6    -0.1    0.39    0.24
FyMin      1       9      11.43    -0.2     3.6    -0.1    0.39    0.24

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:
  Sentido       Msd   Caso
       +X      0.10      2
       +Y      2.59      1
       -Y      2.26      1
```

```
Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:
  Sentido       ds       bs       Tsd   Caso   Limite   Aviso
       +Y     36.0     14.0     15.97      1    43.39
       -Y     36.0     14.0     14.22      1    43.39

Força Cortante [tf, cm]:
  Sentido       ds       bs       Vsd   Caso   Limite   Aviso
       +Y     29.5     32.0      5.50      1    11.28
       -Y     36.0     32.0      4.78      1    13.79

Fendilhamento [kgf/cm2]:
  Posição       A1       A2       Tcd   Caso   Limite   Aviso
    pilar    420.0   1542.5     45.72      1   151.79
  seção X    420.0   1542.5     12.45      1    35.71

VERIFICAÇÕES:
Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:
  *** AVISO: Momento em uma direção menor que 1/5 da outra direção.
             Valor do menor momento corrigido.
  rho(%): 0.150
  Sentido       Msd     Mdmin   As,calc   As,calc,corr   Area,sec   As,min,rho   As,min,crit   As,det
        X      0.52      7.50      5.40           5.40     1600.0         2.40          1.50      5.4
        Y      2.59      2.66      2.10           2.10      560.0         0.84          1.50      2.1

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:
  Sentido    As,det  As,det/m     nf    bit    esp   Observação
        X       5.4       4.1      8   10.0   19.0
        Y       2.1       3.3      4   10.0   20.0

Aderência [tf]:
  Sentido       Vsd    Limite   Observação
        X       9.3      27.1
        Y       8.6      14.3
```

S5

```
Sapata: S5                          Número     =    5   Repetições:   1

GEOMETRIA:
Pilar:
  Xpil:   30.00  Ypil:   14.00  ColarX:  0.00  ColarY:  0.00
Sapata (Dimensões fixas, cm):
  Xsap:  100.00  Ysap:  100.00  Altura:   40.00
  H0x:    20.00   H0y:   20.00    ExcX:  -35.00    ExcY:  -43.00
  Altura (Carga horiz. da fundação):   40.00
  Volume:            0.28 m3
  Área de Formas:    0.80 m2
  Peso próprio:      0.71 tf.
  Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:
Nome     Caso    Comb          N      Mx      My      Mz      Fx      Fy
FzMax      2      14       4.61     2.0    -1.6    -0.0    0.00   -0.02
FzMin      1       9       4.58     2.0    -1.6    -0.0    0.00   -0.02
MxMax      1       9       4.58     2.0    -1.6    -0.0    0.00   -0.02
MxMin      2      14       4.61     2.0    -1.6    -0.0    0.00   -0.02
MyMax      1       9       4.58     2.0    -1.6    -0.0    0.00   -0.02
MyMin      2      14       4.61     2.0    -1.6    -0.0    0.00   -0.02
FyMax      1       9       4.58     2.0    -1.6    -0.0    0.00   -0.02
FyMin      1       9       4.58     2.0    -1.6    -0.0    0.00   -0.02

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:
  Sentido       Msd   Caso
       +X      0.11      1
       -X      0.04      2
       +Y      0.04      1
       -Y      0.02      2

Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:
  Sentido       ds       bs       Tsd   Caso   Limite   Aviso
       +X     36.0     14.0      1.74      1    43.39
       +Y     36.0     30.0      0.67      1    43.39

Força Cortante [tf, cm]:
  Sentido       ds       bs       Vsd   Caso   Limite   Aviso
       +X     30.9     32.0      0.04      1    11.82

Fendilhamento [kgf/cm2]:
  Posição       A1       A2       Tcd   Caso   Limite   Aviso
    pilar    420.0   1542.5     18.44      2   151.79
  seção X    420.0   1542.5      5.02      2    35.71

VERIFICAÇÕES:
Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:
  *** AVISO: Sapata considerada "Quadrada" (diferença de dimensões):  0.0 <=  9.0 cm
             Armaduras igualadas pela maior.
  rho(%): 0.150
  Sentido       Msd     Mdmin   As,calc   As,calc,corr   Area,sec   As,min,rho   As,min,crit   As,det
        X      0.11      6.72      5.90           5.90      560.0         0.84          1.50      5.7
        Y      0.04      6.37      5.70           5.70     1200.0         1.80          1.50      5.7

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:
  Sentido    As,det  As,det/m     nf    bit    esp   Observação
        X       5.7       6.2      6   12.5   18.0
```

```
        Y       5.7       6.2      6   12.5   18.0

Aderência [tf]:
  Sentido       Vsd    Limite   Observação
        X       1.9      26.8
        Y       1.7      25.4
```

S6

```
Sapata: S6                          Número     =    6   Repetições:   1

GEOMETRIA:
Pilar:
  Xpil:   30.00  Ypil:   14.00  ColarX:  0.00  ColarY:  0.00
Sapata (Dimensões fixas, cm):
  Xsap:  140.00  Ysap:   70.00  Altura:   40.00
  H0x:    20.00   H0y:   20.00    ExcX:    0.00    ExcY:  -28.00
  Altura (Carga horiz. da fundação):   40.00
  Volume:            0.28 m3
  Área de Formas:    0.84 m2
  Peso próprio:      0.69 tf.
  Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:
Nome    Caso    Comb          N      Mx      My      Mz      Fx      Fy
FzMax      1       9      10.80     3.4    -0.1     0.0   -0.07   -0.40
FzMin      2      14      10.76     3.4    -0.1     0.0   -0.07   -0.40
MxMax      1       9      10.80     3.4    -0.1     0.0   -0.07   -0.40
MxMin      1       9      10.80     3.4    -0.1     0.0   -0.07   -0.40
MyMax      2      14      10.76     3.4    -0.1     0.0   -0.07   -0.40
MyMin      1       9      10.80     3.4    -0.1     0.0   -0.07   -0.40
FxMax      1       9      10.80     3.4    -0.1     0.0   -0.07   -0.40
FxMin      1       9      10.80     3.4    -0.1     0.0   -0.07   -0.40
FyMax      1       9      10.80     3.4    -0.1     0.0   -0.07   -0.40
FyMin      1       9      10.80     3.4    -0.1     0.0   -0.07   -0.40

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:
  Sentido       Msd   Caso
       +X      2.23      1
       -X      2.35      1
       -Y      0.11      2

Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:
  Sentido       ds       bs       Tsd   Caso   Limite   Aviso
       +X     36.0     14.0     13.96      1    43.39
       -X     36.0     14.0     14.56      1    43.39

Força Cortante [tf, cm]:
  Sentido       ds       bs       Vsd   Caso   Limite   Aviso
       +X     29.5     32.0      4.73      1    11.28
       -X     29.5     32.0      4.97      1    11.28

Fendilhamento [kgf/cm2]:
  Posição       A1       A2       Tcd   Caso   Limite   Aviso
    pilar    420.0   2122.6     43.20      1   151.79
  seção X    420.0   2122.6      8.55      1    35.71

VERIFICAÇÕES:
Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:
  *** AVISO: Momento em uma direção menor que 1/5 da outra direção.
             Valor do menor momento corrigido.
  rho(%): 0.150
  Sentido       Msd     Mdmin   As,calc   As,calc,corr   Area,sec   As,min,rho   As,min,crit   As,det
        X      2.35      4.61      3.90           3.90      560.0         0.84          1.50      3.9
        Y      0.47      6.75      5.00           5.00     1200.0         1.80          1.50      5.0

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:
  Sentido    As,det  As,det/m     nf    bit    esp   Observação
        X       3.9       6.0      5   12.5   16.0
        Y       5.0       3.9      8   10.0   19.0

Aderência [tf]:
  Sentido       Vsd    Limite   Observação
        X       7.9      22.3
        Y      10.0      27.1
```

S7

```
Sapata: S7                          Número     =    7   Repetições:   1

GEOMETRIA:
Pilar:
  Xpil:   30.00  Ypil:   14.00  ColarX:  0.00  ColarY:  0.00
Sapata (Dimensões fixas, cm):
  Xsap:  100.00  Ysap:  100.00  Altura:   40.00
  H0x:    20.00   H0y:   20.00    ExcX:   35.00    ExcY:  -43.00
  Altura (Carga horiz. da fundação):   40.00
  Volume:            0.28 m3
  Área de Formas:    0.80 m2
  Peso próprio:      0.71 tf.
```

Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:

Nome	Caso	Comb	N	Mx	My	Mz	Fx	Fy
FzMax	2	14	4.04	1.6	1.4	-0.0	-0.06	0.12
FzMin	1	9	4.01	1.6	1.4	-0.0	-0.07	0.13
MxMax	2	14	4.04	1.6	1.4	-0.0	-0.06	0.12
MxMin	1	9	4.01	1.6	1.4	-0.0	-0.07	0.13
MyMax	1	9	4.01	1.6	1.4	-0.0	-0.07	0.13
MyMin	2	14	4.04	1.6	1.4	-0.0	-0.06	0.12
FxMax	2	14	4.04	1.6	1.4	-0.0	-0.06	0.12
FxMin	1	9	4.01	1.6	1.4	-0.0	-0.07	0.13
FyMax	1	9	4.01	1.6	1.4	-0.0	-0.07	0.13
FyMin	2	14	4.04	1.6	1.4	-0.0	-0.06	0.12

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:

Sentido	Msd	Caso
+X	0.03	2
-X	0.15	1
+Y	0.19	1
-Y	0.01	2

Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:

Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Limite	Aviso
-X	36.0	14.0	2.09	1	43.39	
+Y	36.0	30.0	1.89	2	43.39	

Força Cortante [tf, cm]:

Sentido	ds	bs	Vsd	Caso	Limite	Aviso
-X	30.9	32.0	0.13	1	11.82	
+Y	31.8	48.0	0.11	1	18.28	

Fendilhamento [kgf/cm2]:

Posição	A1	A2	Tcd	Caso	Limite	Aviso
pilar	420.0	673.1	16.16	2	151.79	
seção X	420.0	673.1	10.08	2	35.71	

VERIFICAÇÕES:

Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:

*** AVISO: Sapata considerada "Quadrada" (diferença de dimensões): 0.0 <= 9.0 cm
Armaduras igualadas pela maior.

rho(%): 0.150

Sentido	Msd	Mdmin	As,calc	As,calc,corr	Area,sec	As,min,rho	As,min,crit	As,det
X	0.15	6.72	6.30	6.30	560.0	0.84	1.50	6.3
Y	0.19	3.33	2.80	2.80	1200.0	1.80	1.50	6.3

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:

Sentido	As,det	As,det/m	nf	bit	esp	Observação
X	6.3	6.9	7	12.5	15.0	
Y	6.3	6.9	7	12.5	15.0	

Aderência [tf]:

Sentido	Vsd	Limite	Observação
X	1.5	29.6	
Y	2.5	31.3	

CRITÉRIOS PROJETO - GERENCIADOS

A seguir são apresentados alguns dos critérios de projeto utilizados.

Critérios gerais

a) Norma em uso
   i) NBR-6118-2014
b) Verificação de fck mínimo
   i) Desativa
c) Verificação de cobrimentos mínimos
   i) Desativa
d) Verificação de dimensões mínimas
   i) Verifica segunda a ABNT NBR 6118
e) Permite rebaixo de pilar
   i) Permite

Ações

a) Separação de cargas permanentes e variáveis
   i) Com separação
b) Caso 1 agrupa outros casos
   i) Casos de 2 a 4
c) Consideração de peso-próprio de lajes
   i) Sim
d) Consideração de peso-próprio de vigas
   i) Sim
e) Carga estimada em viga de transição
   i) Entre a carga estimada pelo pórtico e a definida pelo engenheiro, usar o valor de maior módulo.
f) Permite cálculo c/ altura de alvenaria igual a zero
   i) Não
g) Vento
   i) Número total de casos de vento
      (1) 0
   ii) Velocidade básica (Vo)
      (1) 45
   iii) Coeficiente de arrasto (menor valor)
      (1) 0
   iv) Túnel de vento
      (1) Correção dos momentos torsores
         (a) Sim
h) Ponderadores
   i) Ponderador do peso-próprio
      (1) 1,4
   ii) Ponderador das demais ações permanentes (CV)
      (1) 1,4
   iii) Ponderador das ações variáveis (CV)

(1) 1,4

Análise Estrutural

a) Modelo global do edifício
   i) Modelo de vigas e pilares, flexibilizado conforme critérios
b) Modelo para viga de transição
   i) Modelo adicional com vigas de transição enrijecidas
c) Trechos rígidos
   i) Método p/ definir extensão de apoio
      (1) em função da altura da viga
   ii) Multiplicador da altura da viga p/ extensão de apoio
      (1) 0,3
d) Pórtico espacial
   i) Vigas
      (1) Consideração de seção T
         (a) Calcular inércia das vigas com seção T em todo o vão
      (2) Inércia p/ vigas s/ rigidez à torção
         (a) 100
      (3) Fator de engastamento parcial em vigas
         (a) 1
   ii) Pilares
      (1) Majoração da rigidez axial p/ efeitos construtivos
         (a) Considera majoração da rigidez axial
      (2) Multiplicador da rigidez axial p/ efeitos construtivos
         (a) 3
      (3) Pilares não-retangulares c/ eixos principais
         (a) Calcula.
   iii) Ligações viga-pilar
      (1) Flexibilização de ligações
         (a) Sim
      (2) Multiplicador de largura de apoio p/ coeficiente de mola
         (a) 1,5
      (3) Divisor de coeficiente de mola
         (a) Sim
      (4) Offset-rígido
         (a) Sim
   iv) Separação de modelos para ELU e ELS
      (1) Sim
   v) Modelo ELU
      (1) Não-linearidade física p/ vigas
         (a) 0,4
      (2) Não-linearidade física p/ pilares
         (a) 0,8
      (3) Não-linearidade física p/ lajes
         (a) 0,3

vi) Modelo ELS
(1) Não-linearidade física p/ lajes
(a) 1
vii) Transferência de esforços
(1) Transferência dos esforços de 2ª ordem (GamaZ)
(a) Sim
(2) Transferência de força normal para vigas
(a) Sim
(3) Tolerância p/ transferência de forças das grelhas
(a) 0
(4) Tolerância p/ transferência de momentos das grelhas
(a) 0

e) Grelha
i) Vigas
(1) Consideração da seção T em vigas
(a) Calcular inércia das vigas com seção T em todo o vão
(2) Inércia p/ vigas s/ rigidez à torção
(a) 100
(3) Fator de engastamento parcial em vigas
(a) 1
ii) Apoios (restrições)
(1) Apoio de vigas em pilares
(a) Modelo p/ o apoio de vigas em pilares
(i) Elástico independente
(b) Multiplicador de largura de apoio p/ coeficiente de mola
(i) 1
(c) Divisor de coeficiente de mola
(i) 4
(2) Modelo p/ o apoio de nervuras em pilares
(a) Sim
(3) Modelo p/ o apoio de lajes maciças em pilares
(a) Sim
iii) Lajes nervuradas
(1) Considera seção T para nervuras
(a) Sim
(2) Plastificação de nervuras apoiadas em vigas
(a) Não
iv) Lajes maciças (planas)
(1) Divisor de inércia à torção em barras de lajes
(a) 6
(2) Consideração de Wood&Armer
(a) Sim
(3) Espaçamento de barras em X
(a) 35
(4) Espaçamento de barras em Y

(a) 35
(5) Plastificação de barras de lajes apoiadas em vigas
(a) Sim
v) Multiplicador p/ deformação lenta
(1) 2,5
f) Estabilidade global
i) Cálculo de GamaZ com valores de cálculo
(1) Esforços de cálculo.
ii) Considera deslocamentos horizontais gerados por cargas verticais
(1) Sim
g) Análise P-Delta
i) Análise em 2 passos
(1) P-Δ em 2 passos
ii) Multiplicador de esforços pós-análise
(1) 1
h) Deslocamentos laterais do edifício
i) Verifica deslocamentos laterais do edifício
(1) ABNT NBR 6118
ii) Considera efeitos das cargas verticais
(1) Não
iii) P-Delta na avaliação dos deslocamentos laterais
(1) Não adota análise P-Δ na avaliação dos deslocamentos laterais
iv) Limites
(1) Deslocamento máximo no topo do edifício
(a) 1700
(2) Deslocamento máximo entre pisos
(a) 850
i) Grelha não-linear
i) Análise p/ todas combinações ELS
(1) Adota todas combinações ELS definidas
ii) Número total de incrementos de carga
(1) 12
iii) Consideração da fissuração
(1) Considera fissuração à flexão e à torção
iv) Consideração da fluência
(1) Correção do diagrama tensão-deformação do concreto pelos coeficientes de fluência (φ).

Dimensionamento, detalhamento e desenho

a) Lajes
i) Flexão composta
(1) Verifica flexão composta normal
(a) Sim
(2) Força pequena a ser desprezada
(a) 50

ii) Verifica armadura mínima
  (1) Sempre que a armadura de flexão tiver valores menores que a armadura mínima recomendada pela NBR 6118, este valor de norma será adotado.
iii) Norma p/ verificação ao cisalhamento
  (1) Dimensionamento de acordo com a ABNT NBR 6118 vigente
iv) Norma p/ verificação à punção
  (1) Dimensionamento de acordo com a ABNT NBR 6118:2014
v) Ponderadores p/ valores de cálculo
  (1) Ponderador da resistência do concreto
    (a) 1,4
  (2) Ponderador da resistência do aço
    (a) 1,15
  (3) Ponderador das solicitações
    (a) 1,4
vi) Homogeneização de faixas de armaduras
  (1) Porcentagem mínima de média ponderada p/ M(-)
    (a) 50
  (2) Porcentagem mínima de média ponderada p/ M(+)
    (a) 80

b) Vigas
i) Norma p/ cálculo
  (1) Dimensionamento de acordo com a ABNT NBR 6118:2014
ii) Ponderadores p/ valores de cálculo
  (1) Ponderador da resistência do concreto
    (a) 1,4
  (2) Ponderador da resistência do aço
    (a) 1,15
  (3) Ponderador das solicitações
    (a) 1,4
iii) Cálculo de esforços
  (1) Redução de momentos negativos
    (a) Cálculo de esforços solicitantes em regime elástico.
iv) Flexão
  (1) Armadura mínima
    (a) Limite p/ armadura mínima
      (i) O limite é definido de acordo com as prescrições da ABNT NBR 6118
    (b) Seção T para cálculo de M1dmín e Asmín
      (i) Armadura mínima e Momento mínimo (M1d,mín) calculados considerando seção T.
  (2) Alojamento de barras sem simetria
    (a) Aloja as barras na seção transversal em diversas camadas, sem a preocupação de fazer uma distribuição simétrica.
  (3) Armadura que chega em apoio extremo
    (a) 2
  (4) Verificação de dutilidade

(a) Verifica limites de redistribuição de M(-), plastificação, nos extremos dos vãos e impõe critérios de dutilidade no dimensionamento das seções transversais conforme prescrições da NBR 6118:2003. É realizada a limitação da posição relativa da Linha Neutra na seção transversal e, conseqüentemente, aumento da armadura de compressão.

(5) Ancoragem positiva

(a) Ancoragem nos apoios extremos

(i) Ancoragem da armadura positiva combinando com grampos, calculados por processo exato quando o comprimento do apoio é pequeno perante o raio de dobra da barra. É válido também para vãos internos com faces inferiores não coincidentes.

(b) Bitola que chega no apoio extremo

(i) A condição acima não é verificada.

v) Cisalhamento e Torção

(1) Modelo de cálculo

(a) Modelo I

(2) Limite p/ desprezar torção

(a) 5

vi) Armadura lateral

(1) Dimensionamento da armadura lateral

(a) Dimensionamento da armadura lateral segundo ABNT NBR 6118:2003 (2007)

(2) Altura mínima para colocação de As,lat

(a) 59

vii) Furo em viga

(1) Largura máxima do furo

(a) 0

(2) Cortante p/ cálculo de suspensão

(a) 0

c) Pilares

i) Norma para cálculo

(1) ABNT NBR 6118:2014 (2014)

ii) Ponderadores p/ valores de cálculo

(1) Ponderador da resistência do concreto

(a) 1,4

(2) Ponderador da resistência do aço

(a) 1,15

(3) Ponderador das solicitações

(a) 1,4

iii) Índices de esbeltez limites

(1) Limite p/ 2ª ordem aproximada (1/r e kapa)

(a) 90

(2) Limite p/ 2ª ordem c/ N, M, 1/r

(a) 140

iv) Definição dos comprimentos equivalentes

(1) Comprimento equivalente calculado de eixo a eixo das vigas.

v) Transformação de FCO em FCN
   (1) Não se alternam os esforços da flexão composta oblíqua para dimensionamento.
vi) Porcentagens limites de armadura
   (1) Porcentagem limite de armadura mínima
      (a) 0,4
   (2) Porcentagem limite de armadura máxima
      (a) 8
vii) Grampos
   (1) Grampos verticais no último pavimento
      (a) Não
   (2) Desenho de grampos em forma de S
      (a) Desenho dos grampos em forma de "S".
viii) Consideração de peso-próprio
   (1) Sim
ix) Pilares-parede
   (1) Esbeltez limite p/ desprezar efeitos localizados
      (a) 35
   (2) Avaliação dos efeitos locais de 2ª ordem
      (a) Sim
   (3) Porcentagem mínima de estribos
      (a) 25
x) Seleção de bitolas no lance
   (1) % limite p/ seleção no lance
      (a) 15
   (2) Número de bitolas a mais p/ seleção no lance
      (a) 3

d) Fundações
   i) Sapatas
      (1) Ponderadores p/ valores de cálculo
         (a) Ponderador da resistência do concreto
            (i) 1,4
         (b) Ponderador da resistência do aço
            (i) 1,15
         (c) Ponderador das solicitações
            (i) 1,4
         (d) Coeficiente adicional de segurança
            (i) 1,2
         (e) Coeficiente de segurança ao tombamento
            (i) 1,5
         (f) Coeficiente de segurança ao deslizamento
            (i) 1,5
   ii) Blocos sobre estacas
      (1) Ponderadores p/ valores de cálculo
         (a) Ponderador da resistência do concreto
            (i) 1,4

(b) Ponderador da resistência do aço
(i) 1,15
(c) Ponderador das solicitações
(i) 1,4
(d) Coeficiente adicional de segurança
(i) 1,2
(2) Blocos quadrados
(a) Igualar armaduras pela maior
(i) iguala armaduras pela maior
(b) Diferença máxima entre as dimensões
(i) 9
(3) Blocos de 7 a 24 estacas
(a) Método de Cálculo - Bloco Rígido
(i) Método CEB-FIP (recomendado)
(b) % de armadura principal detalhada
(i) 125

e) Escadas
i) Ponderadores p/ valores de cálculo
(1) Ponderador da resistência do concreto
(a) 1,4
(2) Ponderador da resistência do aço
(a) 1,15
(3) Ponderador das solicitações
(a) 1,4
ii) Homogeneização de armaduras
(1) Porcentagem mínima p/ M(-)
(a) 50
(2) Porcentagem mínima p/ M(+)
(a) 80
iii) Cálculo de armadura mínima
(1) O limite é definido de acordo com as prescrições da ABNT NBR 6118

Resumo de resultados – Caixa 1

Cargas verticais:

Peso próprio = 7.35 tf
Adicional = 1.22 tf
Acidental = 1.82 tf
Total = 10.39 tf
Área aproximada = 6.08 m²
Relação = 1710.56 kgf/m²

Dados da Caixa 1

Tampa fck = 30.00 MPa E = 26838 MPa Peso Espec = 25.00 kN/m³
Lance 2 cobr = 3.00 cm

Seção (cm)				Cargas Verticais (kN/m²)				Cargas Horizontais (kN/m²)	
Elemento	**H**	**Elevação**	**Nível**	**Peso Próprio**	**Acidental Revestimento**	**Paredes Outras**	**Total**	**Base**	**Topo**
FUNDO1 (CX1)	15.00	0.00	0.00	3.75 kN/m²	3.00 2.00	0.00 0.00	8.75 kN/m²		
PAR1 (CX1)	15.00	0.00	188.00	7.05 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/m	11.28	0.00
PAR2 (CX1)	15.00	0.00	188.00	7.05 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/m	11.28	0.00
PAR3 (CX1)	15.00	0.00	188.00	7.05 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/m	11.28	0.00
PAR4 (CX1)	15.00	0.00	188.00	7.05 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/m	11.28	0.00
TAMPA1 (CX1)	15.00	0.00	188.00	3.75 kN/m²	3.00 2.00	0.00 0.00	8.75 kN/m²		

Resultados da Caixa 1

Tampa fck = 30.00 MPa E = 26838 MPa Peso Espec = 25.00 kN/m³
Lance 2 cobr = 3.00 cm

Reservatório Caixa 1

ARMADURAS NA LAJE									
Esforços					Resultados				
Trecho	Ndx Rdx (kN)	Ndy Rdy (kN)	Mdx (kN.m/m)	Mdy (kN.m/m)	Armadura inferior		Armadura superior		Flecha (cm)
					Asx	Asy	Asx	Asy	
FUNDO1	10.86 0.00	7.50 0.00	3.38	2.03	As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	A's = 2.25 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	A's = 2.25 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	-0.03
PAR1	5.05 0.00	14.59 0.00	0.48	0.26	As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	As = 1.19 cm²/m ø6.3 c/26 (1.20 cm²/m)	A's = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	A's = 1.19 cm²/m ø6.3 c/26 (1.20 cm²/m)	0.03
PAR2	5.50 0.00	19.58 -0.09	0.69	0.96	As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	A's = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	A's = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	0.03
PAR3	5.65 -0.01	14.85 -0.09	0.48	0.26	As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	As = 1.19 cm²/m ø6.3 c/26 (1.20 cm²/m)	A's = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	A's = 1.19 cm²/m ø6.3 c/26 (1.20 cm²/m)	0.03
PAR4	5.50 0.00	19.59 0.00	0.69	0.96	As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	A's = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	A's = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	0.03
TAMPA1	2.39 0.00	1.19 -0.32	2.45	0.88	As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)			-0.04

ARMADURAS NA CONTINUIDADE					
Viga Trecho	Laje 1 Laje 2	Momentos fletores (kN.m/m)		Armaduras	
		Md negativo	Md positivo	As (superior)	A's (inferior)
Barra	FUNDO1 PAR4	-0.05		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR4 FUNDO1	-3.38		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	FUNDO1 PAR3	-0.05		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR3 FUNDO1	-2.03		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	FUNDO1 PAR2	-0.05		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR2 FUNDO1	-3.38		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	

ARMADURAS NA CONTINUIDADE					
Viga Trecho	**Laje 1 Laje 2**	**Momentos fletores (kN.m/m)**		**Armaduras**	
		Md negativo	**Md positivo**	**As (superior)**	**A's (inferior)**
Barra	FUNDO1 PAR1	-0.05		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR1 FUNDO1	-2.03		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR1 PAR2			As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR2 PAR1	-1.39		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR1 PAR4	-1.39		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR4 PAR1			As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR2 PAR3			As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR3 PAR2	-1.38		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR3 PAR4			As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR4 PAR3	-1.39		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	

Cálculos do Reservatório

Tampa fck = 30.00 MPa E = 26838 MPa Peso Espec = 25.00 kN/m³
Lance 2 cobr = 3.00 cm

Reservatório CX1

ARMADURAS POSITIVAS (LAJE)										
Trecho	**Direção**	**Momento positivo**			**Momento negativo**			**Armadura inferior**	**Armadura superior**	**Cisalhamento**
		Flexão	**Verificação axial (compressão)**	**Verificação axial (tração)**	**Flexão**	**Verificação axial (compressão)**	**Verificação axial (tração)**			
FUNDO 1	X	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.51 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 10.86 kN Situação: GE As = 0.51 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Md = 1.92 kN.m/m As = 0.38 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 10.86 kN Situação: GE As = 0.22 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m) fiss = 0.02 mm		vsd = 16.65 kN/m vrd1 = 78.64 kN/m Modelo I vrd2 = 569.48 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.60 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 7.50 kN Situação: GE As = 0.31 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Md = 0.72 kN.m/m As = 0.15 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 7.50 kN Situação: GE As = 0.03 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m) fiss = 0.01 mm		vsd = 11.08 kN/m vrd1 = 75.08 kN/m vrd2 = 537.40 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
PAR1	X	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 5.05 kN Situação: GE As = 0.02 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m			As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm	A's = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	vsd = 5.70 kN/m vrd1 = 80.45 kN/m Modelo I vrd2 = 569.48 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 5.65 kN.m/m As = 1.19 cm²/m			Md = 5.65 kN.m/m As = 1.19 cm²/m			As = 1.19 cm²/m ø6.3 c/26 (1.20 cm²/m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.19 cm²/m ø6.3 c/26 (1.20 cm²/m)	vsd = 7.89 kN/m vrd1 = 74.13 kN/m vrd2 = 537.40 kN/m vsw = 0.00 kN/m

ARMADURAS POSITIVAS (LAJE)										
Trecho	**Direção**	**Momento positivo**			**Momento negativo**			**Armadura inferior**	**Armadura superior**	**Cisalhamento**
		Flexão	**Verificação axial (compressão)**	**Verificação axial (tração)**	**Flexão**	**Verificação axial (compressão)**	**Verificação axial (tração)**			
		A's = 0.00 cm²/m			A's = 0.00 cm²/m					asw = 0.00 cm²/m
PAR2	X	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.51 cm²/m A's = 0.00 cm²/m			Md = 7.57 kN.m/m As = 1.51 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 5.50 kN Situação: GE As = 0.06 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	vsd = 5.85 kN/m vrd1 = 78.64 kN/m Modelo I vrd2 = 569.48 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.60 cm²/m A's = 0.00 cm²/m			Md = 7.57 kN.m/m As = 1.60 cm²/m A's = 0.00 cm²/m			As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	vsd = 10.89 kN/m vrd1 = 75.08 kN/m vrd2 = 537.40 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
PAR3	X	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 5.65 kN Situação: GE As = 0.01 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m			As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm	A's = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	vsd = 5.74 kN/m vrd1 = 80.45 kN/m Modelo I vrd2 = 569.48 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 5.65 kN.m/m As = 1.19 cm²/m A's = 0.00 cm²/m			Md = 5.65 kN.m/m As = 1.19 cm²/m A's = 0.00 cm²/m			As = 1.19 cm²/m ø6.3 c/26 (1.20 cm²/m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.19 cm²/m ø6.3 c/26 (1.20 cm²/m)	vsd = 7.89 kN/m vrd1 = 74.13 kN/m vrd2 = 537.40 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
PAR4	X	Md = 7.57 kN.m/m			Md = 7.57 kN.m/m	Fd = 5.50 kN Situação: GE As = 0.06 cm²/m		As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	vsd = 5.86 kN/m vrd1 = 78.64 kN/m Modelo I

ARMADURAS POSITIVAS (LAJE)										
Trecho	**Direção**	**Momento positivo**			**Momento negativo**			**Armadura inferior**	**Armadura superior**	**Cisalhamento**
		Flexão	**Verificação axial (compressão)**	**Verificação axial (tração)**	**Flexão**	**Verificação axial (compressão)**	**Verificação axial (tração)**			
		As = 1.51 cm²/m A's = 0.00 cm²/m			As = 1.51 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	A's = 0.00 cm²/m				vrd2 = 569.48 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.60 cm²/m A's = 0.00 cm²/m			Md = 7.57 kN.m/m As = 1.60 cm²/m A's = 0.00 cm²/m			As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	vsd = 10.89 kN/m vrd1 = 75.08 kN/m vrd2 = 537.40 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
TAMPA1	X	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.51 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 2.39 kN Situação: GE As = 0.45 cm²/m A's = 0.00 cm²/m					As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m) fiss = 0.01 mm		vsd = 8.83 kN/m vrd1 = 78.64 kN/m Modelo I vrd2 = 569.48 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.60 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 1.19 kN Situação: GE As = 0.16 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 0.38 kN Situação: GE As = 0.19 cm²/m A's = 0.00 cm²/m				As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m) fiss = 0.00 mm		vsd = 6.46 kN/m vrd1 = 75.08 kN/m vrd2 = 537.40 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m

ARMADURAS NEGATIVAS (NA CONTINUIDADE)								
Viga	**Laje 1**	**Momento negativo**			**Momento positivo**			**Armaduras finais**
Trecho	**Laje 2**	**Flexão**	**Flexo compressão**	**Flexo tração**	**Flexão**	**Flexo compressão**	**Flexo tração**	
Barra	FUNDO1 PAR4	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m						As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR4	Md = 11.30 kN.m/m	Fd = 19.59 kN Situação: GE					As = 2.28 cm²/m

ARMADURAS NEGATIVAS (NA CONTINUIDADE)								
Viga	**Laje 1**	**Momento negativo**			**Momento positivo**			**Armaduras finais**
Trecho	**Laje 2**	**Flexão**	**Flexo compressão**	**Flexo tração**	**Flexão**	**Flexo compressão**	**Flexo tração**	
	FUNDO1	As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	As = 0.38 cm²/m A's = 0.00 cm²/m					(ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.01 mm
Barra	FUNDO1 PAR3	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 0.25 kN Situação: GE As = 0.01 cm²/m A's = 0.00 cm²/m				As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR3 FUNDO1	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 14.85 kN Situação: GE As = 0.18 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 0.25 kN Situação: GE As = 0.41 cm²/m A's = 0.00 cm²/m				As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	FUNDO1 PAR2	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m						As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR2 FUNDO1	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 19.58 kN Situação: GE As = 0.38 cm²/m A's = 0.00 cm²/m					As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.01 mm
Barra	FUNDO1 PAR1	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m						As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR1 FUNDO1	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 14.59 kN Situação: GE As = 0.19 cm²/m A's = 0.00 cm²/m					As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR1 PAR2	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m						As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm

ARMADURAS NEGATIVAS (NA CONTINUIDADE)								
Viga	**Laje 1**	**Momento negativo**			**Momento positivo**			**Armaduras finais**
Trecho	**Laje 2**	**Flexão**	**Flexo compressão**	**Flexo tração**	**Flexão**	**Flexo compressão**	**Flexo tração**	
Barra	PAR2 PAR1	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 5.50 kN Situação: GE As = 0.19 cm²/m A's = 0.00 cm²/m					As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR1 PAR4	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 5.50 kN Situação: GE As = 0.19 cm²/m A's = 0.00 cm²/m					As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR4 PAR1	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m						As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR2 PAR3	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m						As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR3 PAR2	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 5.65 kN Situação: GE As = 0.19 cm²/m A's = 0.00 cm²/m					As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR3 PAR4	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m						As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR4 PAR3	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 5.50 kN Situação: GE As = 0.19 cm²/m A's = 0.00 cm²/m					As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm

Resumo de resultados – Caixa 2

Cargas verticais:

Peso próprio = 8.07 tf
Adicional = 1.44 tf
Acidental = 2.17 tf
Água = 0.29 tf
Total = 11.96 tf
Área aproximada = 7.22 m²
Relação = 1657.11 kgf/m²

Dados da Caixa 2

Tampa fck = 30.00 MPa E = 26838 MPa Peso Espec = 25.00 kN/m³
Lance 2 cobr = 3.00 cm

Seção (cm)				Cargas Verticais (kN/m²)				Cargas Horizontais (kN/m²)	
Elemento	**H**	**Elevação**	**Nível**	**Peso Próprio**	**Acidental Revestimento**	**Paredes Outras**	**Total**	**Base**	**Topo**
FUNDO1 (CAIXA 2)	15.00	0.00	0.00	3.75 kN/m²	3.00 2.00	0.00 0.00	9.55 kN/m²		
PAR1 (CAIXA 2)	15.00	0.00	188.00	7.05 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/m	10.48	0.00
PAR2 (CAIXA 2)	15.00	0.00	188.00	7.05 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/m	10.48	0.00
PAR3 (CAIXA 2)	15.00	0.00	188.00	7.05 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/m	10.48	0.00
PAR4 (CAIXA 2)	15.00	0.00	188.00	7.05 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/m	10.48	0.00
TAMPA1 (CAIXA 2)	15.00	0.00	188.00	3.75 kN/m²	3.00 2.00	0.00 0.00	8.75 kN/m²		

Resultados da Caixa 2

Tampa fck = 30.00 MPa E = 26838 MPa Peso Espec = 25.00 kN/m³
Lance 2 cobr = 3.00 cm

CAIXA 2

ARMADURAS NA LAJE									
Esforços					Resultados				
Trecho	Ndx Rdx (kN)	Ndy Rdy (kN)	Mdx (kN.m/m)	Mdy (kN.m/m)	Armadura inferior		Armadura superior		Flecha (cm)
					Asx	Asy	Asx	Asy	
FUNDO1	10.07 0.00	10.07 0.00	3.23	3.23	As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	A's = 2.25 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	A's = 2.25 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	-0.03
PAR1	4.85 0.00	18.20 -0.34	0.60	0.75	As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	A's = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	A's = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	0.03
PAR2	5.53 0.00	18.34 -0.34	0.60	0.75	As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	A's = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	A's = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	0.03
PAR3	5.53 0.00	18.34 -0.34	0.60	0.75	As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	A's = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	A's = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	0.03
PAR4	5.53 0.00	18.35 -0.34	0.60	0.75	As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	A's = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	A's = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	0.03
TAMPA1	1.48 0.00	1.44 0.00	2.34	2.34	As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)			-0.04

ARMADURAS NA CONTINUIDADE					
Viga Trecho	Laje 1 Laje 2	Momentos fletores (kN.m/m)		Armaduras	
		Md negativo	Md positivo	As (superior)	A's (inferior)
Barra	FUNDO1 PAR4	-0.04		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR4 FUNDO1	-3.23		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	FUNDO1 PAR3	-0.04		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR3 FUNDO1	-3.23		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	FUNDO1 PAR2	-0.04		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR2 FUNDO1	-3.23		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	

ARMADURAS NA CONTINUIDADE					
Viga Trecho	**Laje 1 Laje 2**	**Momentos fletores (kN.m/m)**		**Armaduras**	
		Md negativo	**Md positivo**	**As (superior)**	**A's (inferior)**
Barra	FUNDO1 PAR1	-0.04		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR1 FUNDO1	-3.23		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR1 PAR2			As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR2 PAR1	-1.43		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR1 PAR4	-1.43		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR4 PAR1			As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR2 PAR3			As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR3 PAR2	-1.43		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR3 PAR4			As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	
Barra	PAR4 PAR3	-1.43		As = 2.28 cm²/m ø6.3 c/13 (2.40 cm²/m)	

Cálculos do Reservatório

Tampa fck = 30.00 MPa E = 26838 MPa Peso Espec = 25.00 kN/m³
Lance 2 cobr = 3.00 cm

Reservatório CAIXA 2

ARMADURAS POSITIVAS (LAJE)										
Trecho	**Direção**	**Momento positivo**			**Momento negativo**			**Armadura inferior**	**Armadura superior**	**Cisalhamento**
		Flexão	**Verificação axial (compressão)**	**Verificação axial (tração)**	**Flexão**	**Verificação axial (compressão)**	**Verificação axial (tração)**			
FUNDO 1	X	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.51 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 10.07 kN Situação: GE As = 0.49 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Md = 1.66 kN.m/m As = 0.33 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 10.07 kN Situação: GE As = 0.18 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m) fiss = 0.02 mm		vsd = 14.32 kN/m vrd1 = 78.64 kN/m Modelo I vrd2 = 569.48 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.60 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 10.07 kN Situação: GE As = 0.52 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Md = 1.66 kN.m/m As = 0.35 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 10.07 kN Situação: GE As = 0.19 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m) fiss = 0.02 mm		vsd = 14.32 kN/m vrd1 = 75.08 kN/m vrd2 = 537.40 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
PAR1	X	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.51 cm²/m A's = 0.00 cm²/m			Md = 7.57 kN.m/m As = 1.51 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 4.85 kN Situação: GE As = 0.05 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	vsd = 5.73 kN/m vrd1 = 79.52 kN/m Modelo I vrd2 = 576.09 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.60 cm²/m		Fd = 0.41 kN Situação: GE As = 0.16 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.60 cm²/m		Fd = 0.41 kN Situação: GE As = 0.13 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	vsd = 10.28 kN/m vrd1 = 75.91 kN/m vrd2 = 543.65 kN/m vsw = 0.00 kN/m

ARMADURAS POSITIVAS (LAJE)										
Trecho	**Direção**	**Momento positivo**			**Momento negativo**			**Armadura inferior**	**Armadura superior**	**Cisalhamento**
		Flexão	**Verificação axial (compressão)**	**Verificação axial (tração)**	**Flexão**	**Verificação axial (compressão)**	**Verificação axial (tração)**			
		A's = 0.00 cm²/m			A's = 0.00 cm²/m					asw = 0.00 cm²/m
PAR2	X	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.51 cm²/m A's = 0.00 cm²/m			Md = 7.57 kN.m/m As = 1.51 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 5.53 kN Situação: GE As = 0.04 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	vsd = 5.76 kN/m vrd1 = 79.52 kN/m Modelo I vrd2 = 576.09 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.60 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 0.41 kN Situação: GE As = 0.16 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.60 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 0.41 kN Situação: GE As = 0.13 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	vsd = 10.29 kN/m vrd1 = 75.91 kN/m vrd2 = 543.65 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
PAR3	X	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.51 cm²/m A's = 0.00 cm²/m			Md = 7.57 kN.m/m As = 1.51 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 5.53 kN Situação: GE As = 0.04 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	vsd = 5.77 kN/m vrd1 = 79.52 kN/m Modelo I vrd2 = 576.09 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.60 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 0.41 kN Situação: GE As = 0.16 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.60 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 0.41 kN Situação: GE As = 0.13 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	vsd = 10.29 kN/m vrd1 = 75.91 kN/m vrd2 = 543.65 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
PAR4	X	Md = 7.57 kN.m/m			Md = 7.57 kN.m/m	Fd = 5.53 kN Situação: GE As = 0.04 cm²/m		As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m)	vsd = 5.77 kN/m vrd1 = 79.52 kN/m Modelo I

ARMADURAS POSITIVAS (LAJE)										
Trecho	Direção	Momento positivo			Momento negativo			Armadura inferior	Armadura superior	Cisalhamento
		Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)			
		As = 1.51 cm²/m A's = 0.00 cm²/m			As = 1.51 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	A's = 0.00 cm²/m				vrd2 = 576.09 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.60 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 0.41 kN Situação: GE As = 0.16 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.60 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 0.41 kN Situação: GE As = 0.13 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m)	vsd = 10.29 kN/m vrd1 = 75.91 kN/m vrd2 = 543.65 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
TAMPA1	X	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.51 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 1.48 kN Situação: GE As = 0.44 cm²/m A's = 0.00 cm²/m					As = 1.51 cm²/m ø6.3 c/20 (1.56 cm²/m) fiss = 0.01 mm		vsd = 9.68 kN/m vrd1 = 78.64 kN/m Modelo I vrd2 = 569.48 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m
	Y	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.60 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 1.44 kN Situação: GE As = 0.47 cm²/m A's = 0.00 cm²/m					As = 1.60 cm²/m ø6.3 c/19 (1.64 cm²/m) fiss = 0.01 mm		vsd = 9.67 kN/m vrd1 = 75.08 kN/m vrd2 = 537.40 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm²/m

ARMADURAS NEGATIVAS (NA CONTINUIDADE)								
Viga / Trecho	Laje 1 / Laje 2	Momento negativo			Momento positivo			Armaduras finais
		Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	
Barra	FUNDO1 PAR4	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 0.41 kN Situação: GE As = 0.01 cm²/m A's = 0.00 cm²/m				As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR4	Md = 11.30 kN.m/m	Fd = 18.35 kN Situação: GE	Fd = 0.41 kN Situação: GE				As = 2.28 cm²/m

ARMADURAS NEGATIVAS (NA CONTINUIDADE)								
Viga	**Laje 1**	**Momento negativo**			**Momento positivo**			**Armaduras finais**
Trecho	**Laje 2**	**Flexão**	**Flexo compressão**	**Flexo tração**	**Flexão**	**Flexo compressão**	**Flexo tração**	
	FUNDO1	As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	As = 0.37 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	As = 0.65 cm²/m A's = 0.00 cm²/m				(ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.01 mm
Barra	FUNDO1 PAR3	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 0.41 kN Situação: GE As = 0.01 cm²/m A's = 0.00 cm²/m				As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR3 FUNDO1	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 18.34 kN Situação: GE As = 0.37 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 0.41 kN Situação: GE As = 0.65 cm²/m A's = 0.00 cm²/m				As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.01 mm
Barra	FUNDO1 PAR2	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 0.41 kN Situação: GE As = 0.01 cm²/m A's = 0.00 cm²/m				As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR2 FUNDO1	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 18.34 kN Situação: GE As = 0.37 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 0.41 kN Situação: GE As = 0.65 cm²/m A's = 0.00 cm²/m				As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.01 mm
Barra	FUNDO1 PAR1	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m		Fd = 0.41 kN Situação: GE As = 0.01 cm²/m A's = 0.00 cm²/m				As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR1 FUNDO1	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 18.20 kN Situação: GE As = 0.37 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 0.41 kN Situação: GE As = 0.65 cm²/m A's = 0.00 cm²/m				As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.01 mm
Barra	PAR1 PAR2	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m						As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm

ARMADURAS NEGATIVAS (NA CONTINUIDADE)								
Viga	**Laje 1**	**Momento negativo**			**Momento positivo**			**Armaduras finais**
Trecho	**Laje 2**	**Flexão**	**Flexo compressão**	**Flexo tração**	**Flexão**	**Flexo compressão**	**Flexo tração**	
Barra	PAR2 PAR1	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 5.53 kN Situação: GE As = 0.20 cm²/m A's = 0.00 cm²/m					As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR1 PAR4	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 5.53 kN Situação: GE As = 0.20 cm²/m A's = 0.00 cm²/m					As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR4 PAR1	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m						As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR2 PAR3	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m						As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR3 PAR2	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 5.53 kN Situação: GE As = 0.20 cm²/m A's = 0.00 cm²/m					As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR3 PAR4	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m						As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR4 PAR3	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm²/m A's = 0.00 cm²/m	Fd = 5.53 kN Situação: GE As = 0.20 cm²/m A's = 0.00 cm²/m					As = 2.28 cm²/m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm²/m) fiss = 0.00 mm

RESUMO DE MATERIAIS

PROJETO EXECUTIVO DE ESTRUTURAS

OBRA: MASP_2010_Elevatória Vera Cruz_PE_EST_rev00

Responsável Técnico – Projeto Estrutural:

Lucas Ribeiro Oliveira – CREA MG 164987/D

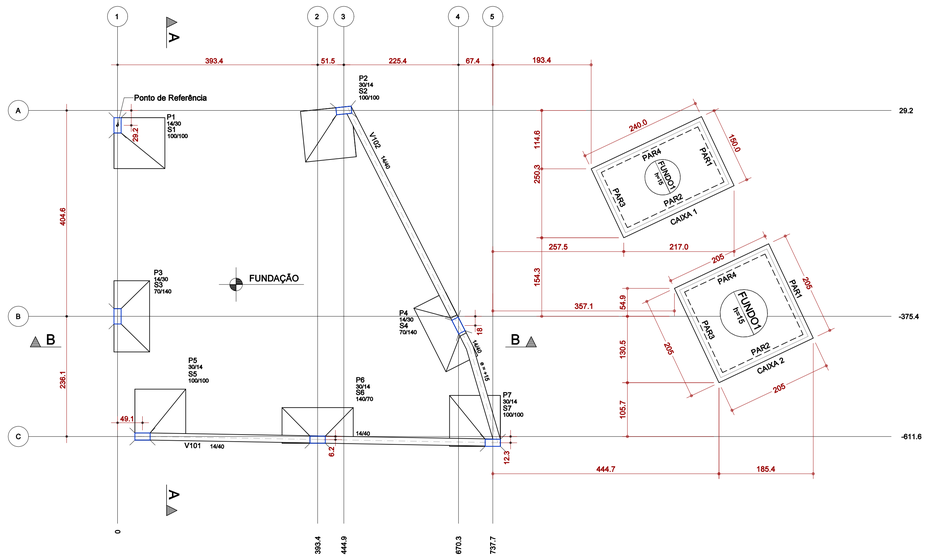
Engenheiro Civil / Calculista Estrutural

RESUMO DE MATERIAIS POR PAVIMENTO (MOLDADOS *IN LOCO*)

Pavimento	Elemento	Peso do Aço + 10% (kg)	Volume de concreto (m³)	Área de forma (m²)	Consumo de Aço (kg/m³)	Consumo de aço em barras			
						Pavimento	Diâmetro	Comprimento (m)	nº Barras + 10% (12 m)
ELEVATÓRIA VERA CRUZ	Vigas	360,02	4,40	67,00	81,82	ELEVATÓRIA VERA CRUZ	6.3	1950,40	179
	Pilares	320,76	1,70	35,00	188,68		8.0	91,00	8
	Lajes	182,09	3,50	35,00	52,03		10.0	350,00	32
	Escadas	0,00	0,00	0,00	0,00		12.5	220,00	20
	Blocos/Sapatas	97,03	2,00	6,00	48,52		16.0	19,00	2
	CAIXAS 1 E 2	304,22	5,85	65,00	52,00		20.0	0,00	0
	Contenções	0,00	0,00	0,00	0,00		25.0	0,00	0
	Total	**1264,13**	**17,45**	**208,00**	**72,44**		5.0	597,00	50

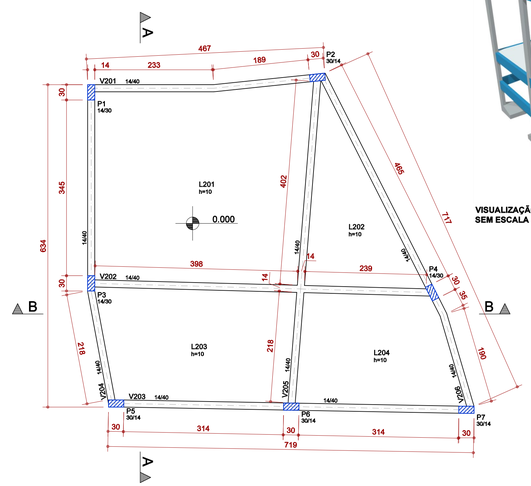
Aço	Diâmetro	Peso + 10% (kg)								
		Vigas	Pilares	Lajes	Escadas	Blocos/Sapatas	Reservatórios	Contenções	Total	nº Barras (12 m)
CA-50	6.3	12	25	182	0	0	304	0	523	179
CA-50	8.0	40	0	0	0	0	0	0	40	8
CA-50	10.0	181	56	0	0	44	0	0	281	38
CA-50	12.5	25	208	0	0	53	0	0	286	25
CA-50	16.0	33	0	0	0	0	0	0	33	2
CA-50	20.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CA-50	25.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CA-60	5.0	69	32	0	0	0	0	0	101	55

Área Total de Laje (m²):	**41,00**	**Vigas**	**Pilares**	**Lajes**	**Blocos/Sapatas**	**Reservatórios**	**Total**
Peso Total + 10% (kg)	**CA-50**	291,03	288,55	182,09	97,03	304,22	1162,93
	CA-60	68,99	32,21	0,00	0,00	0,00	101,20
	Total	360,02	320,76	182,09	97,03	304,22	1264,13
Volume de concreto (m³)	**C-30**	0,00	0,00	0,00	0,00	5,85	5,85
	C-25	4,40	1,70	3,50	2,00	0,00	11,60
	Total	4,40	1,70	3,50	2,00	5,85	17,45
Área de Forma (m²)		67,00	35,00	35,00	6,00	65,00	208,00
Consumo de Aço (kgf/m³)		81,82	188,68	52,03	48,52	52,00	72,44
Consumo de Aço (kgf/m²)		8,78	7,82	4,44	2,37	7,42	30,83



PLANTA DE LOCAÇÃO DOS PILARES EL. VAR.

ESCALA 1:50



PLANTA DE FÔRMAS DO PAVIMENTO TÉRREO - EL: 0,00

ESCALA 1:50

VISUALIZAÇÃO 3D DA ESTRUTURA SEM ESCALA

DETALHE ESQUEMÁTICO DAS SAPATAS:

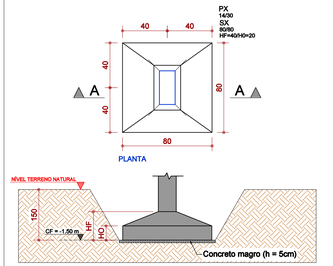


Tabela de níveis

Pavimento	Nível s/acab cm	PD abaixo cm
02-Cobertura	3.600	3.600
01-Térreo	0.000	1.500
00-Fundacao	-1.500	0.000

Vigas - Pavimento Fundação

Elemento	Seção cm	Elevação cm	PP tf/m	PERM tf/m	ACID tf/m	TOT tf/m
V101	14/40	15.0	0.14			
V102	14/40	15.0	0.14			
V103	14/40	15.0	0.14			

Vigas - Pavimento Térreo

Elemento	Seção cm	Elevação cm	PP tf/m	PERM tf/m	ACID tf/m	TOT tf/m
V201	14/40		0.14			
V202	14/40		0.14			
V203	14/40		0.14			
V204	14/40		0.14			
V205	14/40		0.14			
V206	14/40		0.14			

Lajes - Pavimento Térreo

Elemento	Tipo	Altura cm	Elevação cm	PP tf/m2	PERM tf/m2	ACID tf/m2	TOT tf/m2
L201	Maciça	10		0.25	0.15	0.30	0.70
L202	Maciça	10		0.25	0.15	0.30	0.70
L203	Maciça	10		0.25	0.15	0.30	0.70
L204	Maciça	10		0.25	0.15	0.30	0.70

Vigas - Pavimento Cobertura

Elemento	Seção cm	Elevação cm	PP tf/m	PERM tf/m	ACID tf/m	TOT tf/m
V301	14/40		0.14			
V302	14/40		0.14			
V303	14/40		0.14			
V304	14/65		0.23			

NOTAS GERAIS:

1) A cota prevalece sobre a escala;
2) Cotas em centímetros;
3) Níveis em metros;
4) Conferir medidas na obra e com o projeto arquitetônico;
5) Em caso de dúvidas entrar em contato com o engenheiro responsável pelo projeto.

NOTAS - ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO:

ESPECIFICAÇÕES DO CONCRETO				
Elemento	Laje	Viga	Pilar	Bloco/Sapata
Resistência característica - f_{ck} (MPa)	25	25	25	25
Módulo de elasticidade inicial - E_{cs} (GPa)	28	28	28	28
Cobrimento das armaduras (mm)	20	25	25	40
Relação água/cimento do concreto (a/c)	< 0,60	< 0,60	< 0,60	< 0,60
Diâmetro máximo do agregado = 19 mm	Classe de Agressividade Ambiental CAA = II			

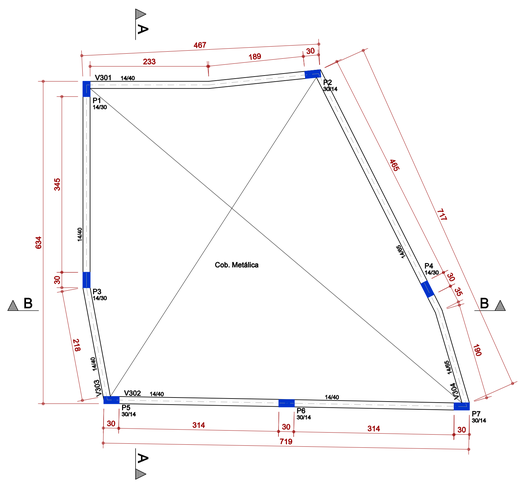
1) Aço CA-50: f_{yk} = 500 MPa;
2) Aço CA - 60: f_{yk} = 600 MPa;
3) Deverão ser tomadas precauções especiais quanto à cura do concreto, mantendo a superfície do mesmo úmida e protegida da ação direta dos raios solares. Prever curá úmida de 7 dias, no mínimo;
4) Usar espaçadores entre armadura e fôrma. Deve-se ter um controle de qualidade rigoroso do cobrimento da armadura;
5) Retirada das fôrmas:
   a) Faces laterais: 3 dias após a concretagem;
   b) Faces inferiores deixando pontaletes de escoramento: 14 dias após a concretagem;
   c) Faces inferiores sem pontaletes de escoramento: 28 dias após a concretagem;
7) Verificar, antes da concretagem, todas as passagens de tubulações de instalações predriais de acordo com os projetos hidrossanitários, elétricos, de telefonia e outros;
8) Os quantitativos de concreto, fôrma e aço devem ser confirmados pelo responsável técnico da obra.
9) O projeto de escoramento e cimbramento é de responsabilidade da construtora ou do responsável técnico da obra;
10) A execução da estrutura é de responsabilidade da construtora e deverá contar com a consultoria de um tecnologista de materiais para definição do traço do concreto. O engenheiro responsável pela obra deverá obedecer as recomendações da norma ABNT NBR 14931 - Execução de estruturas de concreto - procedimento.
11) Recomenda-se que as alvenarias sejam realizadas com blocos de resistência f_{bk} = 2,5 MPa ou maior. Só executar o aperto das alvenarias após a conclusão de toda a estrutura e sempre na sequência da última laje para a primeira (nunca executar de baixo para cima). Para projeto das vedações, consultar projeto específico.
12) Cargas dos pavimentos:

Cargas dos Pavimentos (kgf/m²)		
Cargas	Térreo	Cobertura
Enchimento e revestimento	200	100
Sobrecarga Acidental	300	25
Alvenaria (bloco + revestimento)	180	-

NOTAS - FUNDAÇÕES EM SAPATAS:

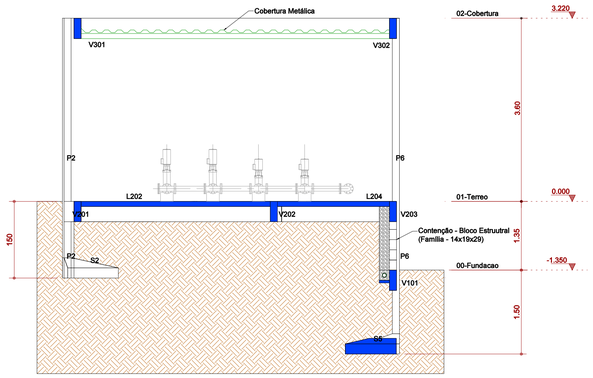
1) A resistência admitida para o solo foi de 1,0 kgf/cm². O responsável técnico pela obra deve verificar se esta taxa está coerente com o observado *in loco* e de acordo com a sondagem geotécnica do terreno;
2) Deve-se utilizar uma camada de 5 cm de concreto magro abaixo do nível de assentamento das vigas baldrames e das sapatas, para que não haja mistura entre o solo e o concreto estrutural da fundação;
3) Deve-se impermeabilizar a fundação e vigas baldrames com igol 2 ou similar;
4) Verificar cotas de divisa do terreno local.
5) Confira atentamente a implantação e marcação dos eixos a fim de que a obra seja locada corretamente dentro do terreno.

ELEVATÓRIA VERA CRUZ		Superfície total (m²):	40,00
	Barras de aço (kg)	Volume de concreto (m³)	Fôrmas (m²)
Vigas	360,02	4,40	67,00
Pilares	320,76	1,70	35,00
Total	680,78	6,10	102,00
Índice (por m²)	17,02	0,15	2,55



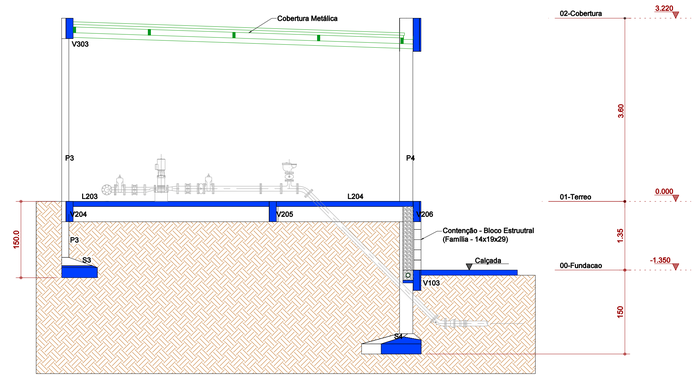
PLANTA DE FÔRMAS DO PAVIMENTO COBERTURA - EL: +3,60

ESCALA 1:50



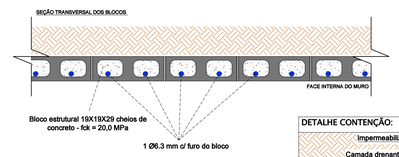
CORTE A-A

ESCALA 1:50

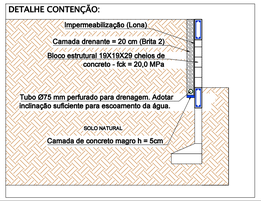


CORTE B-B

ESCALA 1:50



DETALHE CONTENÇÃO:



LEGENDA DAS VIGAS:

LEGENDA DOS PILARES:

Pilar que nasce | Pilar que passa | Pilar que morre | Pilar com mudança de seção

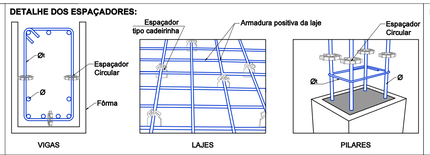
Número do pilar
Pilar
P11
(14/30)
Dimensão em x (cm)
Dimensão em y (cm)

LEGENDA DAS LAJES:

Laje
Número da laje
L245
h=10
Espessura da laje (cm)
Contra Flecha da laje
CF = 2cm

LR = Laje da rampa
LE = Lance da escada
LP = Laje de piso

DETALHE DOS ESPAÇADORES:



LEGENDA DOS CORTES:

Solo natural
Seção concreto em vista
Seção concreto em corte

Aprovação	Resp. Aprovação:	Rubrica:	Data:

OBSERVAÇÕES:

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA CIDADE DE JUIZ DE FORA-MG

PROJETO EXECUTIVO

Título:

ELEVATÓRIA VERA CRUZ

PROJETO ESTRUTURAL
ELEVATÓRIA VERA CRUZ

Folha: 01/04

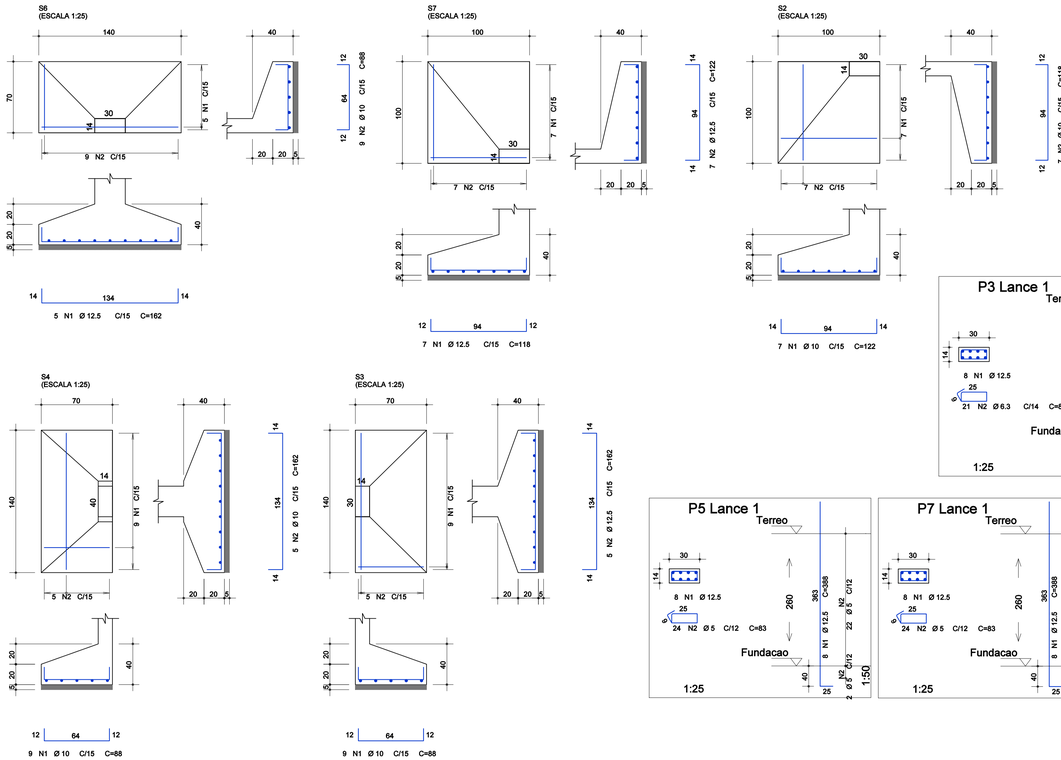
Data:	Escala:	N°.	Rev.:
31/03/2020	Indicada	MASP_2010_Elevatória Vera Cruz_PE_EST_rev00R-0	

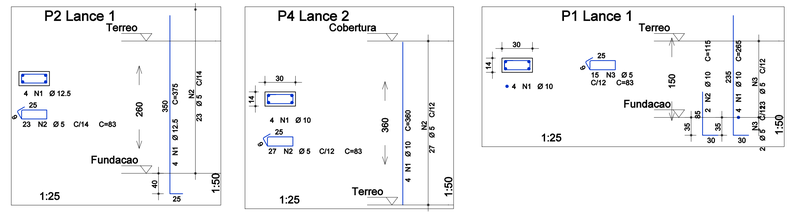
N°. Contrato:	Desenho:	Responsável Técnico:	N°. Crea:	Rúbrica:
	Otávio R.	Lucas Ribeiro Oliveira	MG-16.4987/D	

Autor do Projeto: ASP ENGENHARIA | PROJETOS INTEGRADOS

Contratante: SERENCO Serviços de Engenharia Consultiva

Cliente: CESAMA COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL

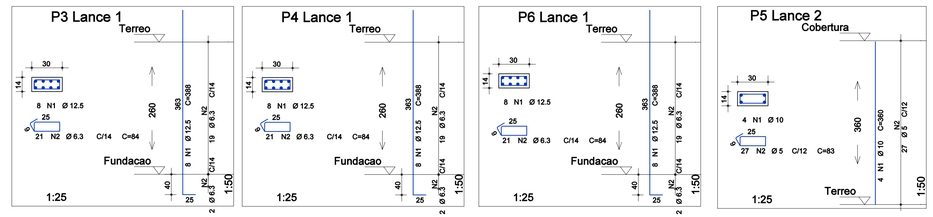


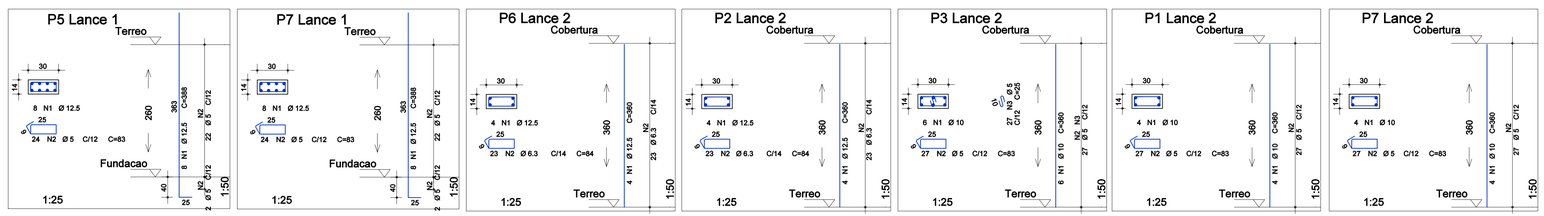


AÇO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO UNIT (cm)	COMPRIMENTO TOTAL (cm)
S1					
50A	1	10	7	122	854
50A	2	10	7	118	826
S2					
50A	1	10	7	122	854
50A	2	10	7	118	826
S3					
50A	1	10	9	88	792
50A	2	12.5	9	162	810
S4					
50A	1	10	9	88	792
50A	2	10	9	162	810
S5					
50A	1	12.5	7	122	854
50A	2	12.5	7	118	826
S6					
50A	1	12.5	5	162	810
50A	2	10	9	88	792
S7					
50A	1	12.5	7	118	826
50A	2	12.5	7	122	854

AÇO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO UNIT (cm)	COMPRIMENTO TOTAL (cm)
P1 Lance 1					
50A	1	10	4	265	1060
50A	2	10	2	115	230
60B	1	5	15	83	1245
P1 Lance 2					
50A	1	10	4	360	1440
60B	2	5	27	83	2241
P2 Lance 1					
50A	1	12.5	4	375	1500
60B	2	5	23	83	1909
P2 Lance 2					
50A	1	12.5	4	360	1440
50A	2	6.3	23	84	1932
P3 Lance 1					
50A	1	12.5	8	388	3104
50A	2	6.3	21	84	1764
P3 Lance 2					
50A	1	10	6	360	2160
60B	2	5	27	83	2241
60B	3	5	27	25	675
P4 Lance 1					
50A	1	12.5	8	388	3104
50A	2	6.3	21	84	1764
P4 Lance 2					
50A	1	10	4	360	1440
60B	2	5	27	83	2241
P5 Lance 1					
50A	1	12.5	8	388	3104
60B	2	5	24	83	1992
P5 Lance 2					
50A	1	10	4	360	1440
60B	2	5	27	83	2241
P6 Lance 1					
50A	1	12.5	8	388	3104
50A	2	6.3	21	84	1764
P6 Lance 2					
50A	1	12.5	4	360	1440
50A	2	6.3	23	84	1932
P7 Lance 1					
50A	1	12.5	8	388	3104
60B	2	5	24	83	1992
P7 Lance 2					
50A	1	10	4	360	1440
60B	2	5	27	83	2241

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
50A	10	65	40
50A	12.5	50	48
Peso Total	50A =		88 kg

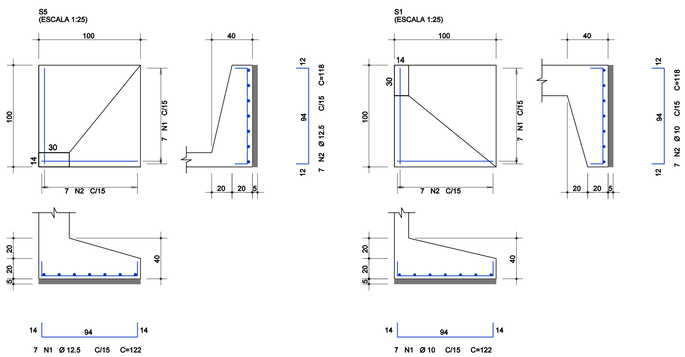




RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
60B	5	190	29
50A	6.3	92	22
50A	10	83	51
50A	12.5	196	189
Peso Total	60B =		29 kg
Peso Total	50A =		262 kg

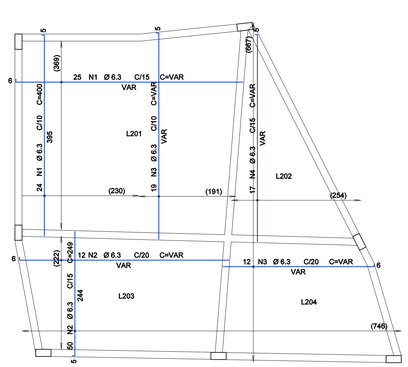
PAVIMENTO: Terreo			
RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kgf)
60B	5	71	11
50A	6.3	53	13
50A	10	13	8
50A	12.5	170	164
Peso Total	60B =		11 kg
Peso Total	50A =		185 kg

PAVIMENTO: Cobertura			
RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kgf)
60B	5	119	18
50A	6.3	39	9
50A	10	70	43
50A	12.5	26	25
Peso Total	60B =		18 kg
Peso Total	50A =		78 kg



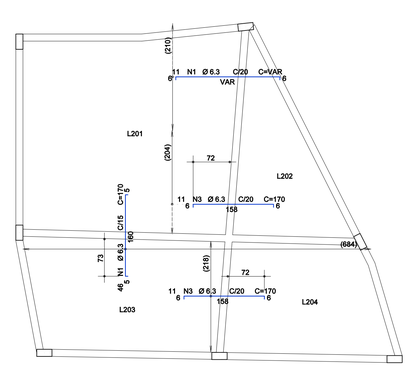
Terreo - Armadura positiva

1X



Terreo - Armadura negativa

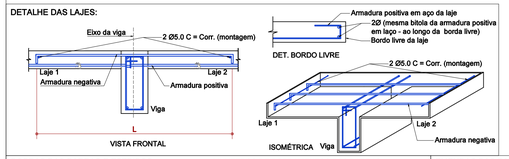
1X



AÇO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO UNIT (cm)	COMPRIMENTO TOTAL (cm)
Terreo - Armadura negativa horizontal					
50A	1	6.3	11	–VAR–	2343
50A	3	6.3	22	170	3740
Terreo - Armadura negativa vertical					
50A	1	6.3	46	170	7820
Terreo - Armadura positiva horizontal					
50A	1	6.3	25	–VAR–	11100
50A	2	6.3	12	–VAR–	4800
50A	3	6.3	12	–VAR–	3936
Terreo - Armadura positiva vertical					
50A	1	6.3	24	400	9600
50A	2	6.3	50	249	12450
50A	3	6.3	19	–VAR–	7866
50A	4	6.3	17	–VAR–	4267

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
50A	6.3	679	166
Peso Total	50A =		166 kg

DETALHE DAS LAJES:



DOBRAS DAS BARRAS E ESTRIBOS:

DIÂMETROS DE DOBRAMENTOS DAS BARRAS

Ø	CA - 50	CA - 60
< 20	5Ø	6Ø
> 20	8Ø	—

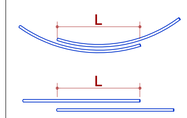
Ø (mm)	5,0	6,3	8,0	10,0	12,5	16,0	20,0
D (cm)	2,5	3,0	4,0	5,0	7,0	8,0	10,0

DIÂMETROS DE DOBRAMENTOS DOS ESTRIBOS

Øt	CA - 50	CA - 60
<= 10	3Øt	3Øt
>10	5Øt	—

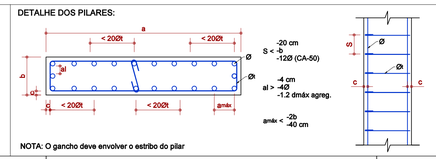
Ø (mm)	5,0	6,3	8,0	10,0	12,5	16,0	20,0
D (cm)	1,5	2,0	2,5	3,0	6,5	8,0	10,0

EMENDAS DAS BARRAS:



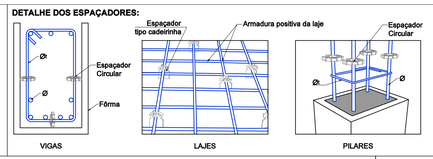
BITOLA (Ø)	TRANSPASSE L (cm)
5,0	50,0
6,3	50,0
8,0	50,0
10,0	50,0
12,5	60,0
16,0	80,0
20,0	100,0

DETALHE DOS PILARES:



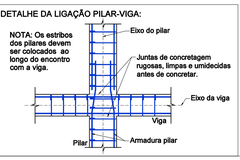
NOTA: O gancho deve envolver o estribo do pilar

DETALHE DOS ESPAÇADORES:



DETALHE DA LIGAÇÃO PILAR-VIGA:

NOTA: Os estribos dos pilares devem ser colocados ao longo do encontro com a viga.



Aprovação	Resp. Aprovação:	Rubrica:	Data:

OBSERVAÇÕES:

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA CIDADE DE JUIZ DE FORA-MG

PROJETO EXECUTIVO

Título:

ELEVATÓRIA VERA CRUZ

PROJETO ESTRUTURAL
ELEVATÓRIA VERA CRUZ

Folha: 02/04

Data:	Escala:	N°.	Rev.:
31/03/2020	Indicada	MASP_2010_Elevatória Vera Cruz_PE_EST_rev00R-0	

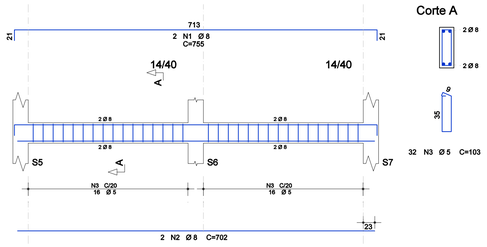
N°. Contrato:	Desenho:	Responsável Técnico:	N°. Crea:	Rúbrica:
	Otávio R.	Lucas Ribeiro Oliveira	MG-16.4987/D	

Autor do Projeto: ASP ENGENHARIA | PROJETOS INTEGRADOS

Contratante: SERENCO Serviços de Engenharia Consultiva

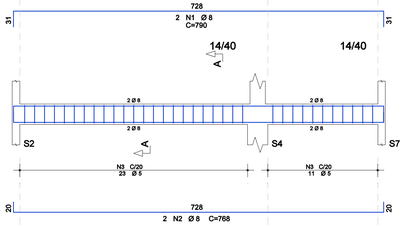
Cliente: CESAMA COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL

V101

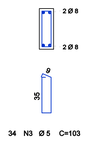


Corte A

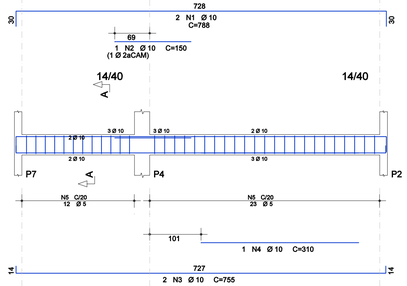
V102



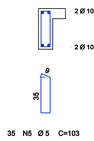
Corte A



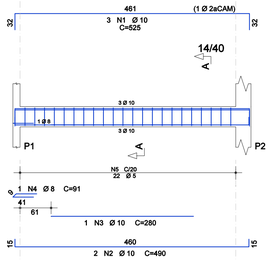
V206



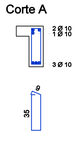
Corte A



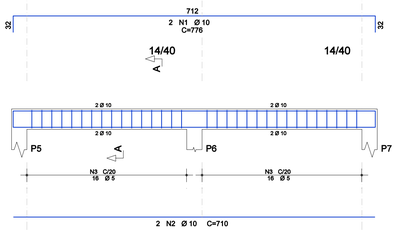
V201



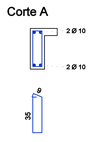
Corte A



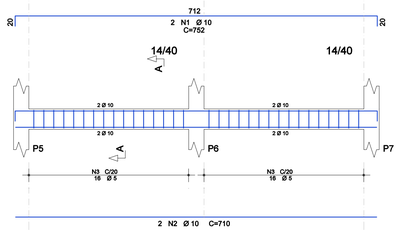
V302



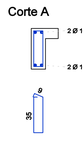
Corte A



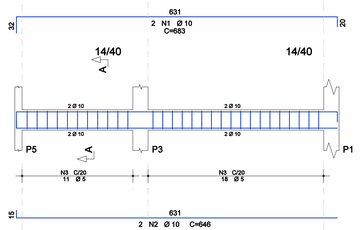
V203



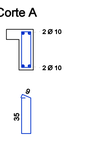
Corte A



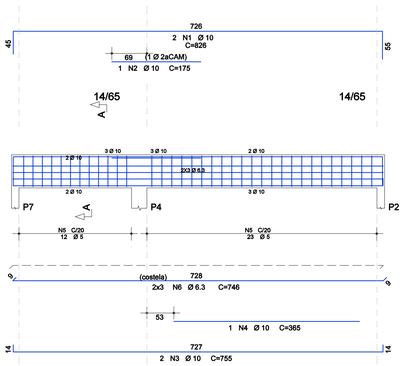
V204



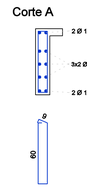
Corte A



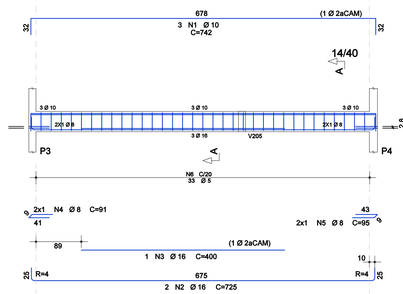
V304



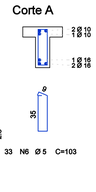
Corte A



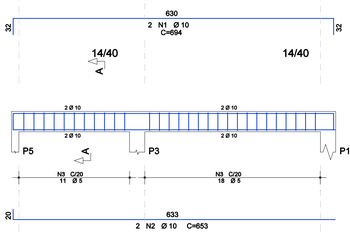
V202



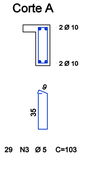
Corte A



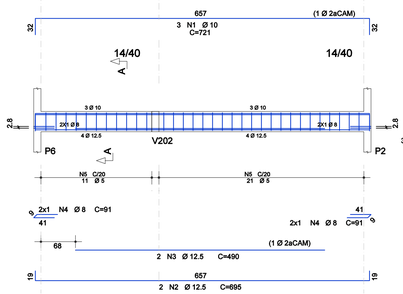
V303



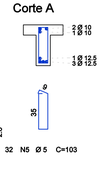
Corte A



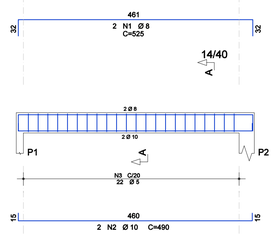
V205



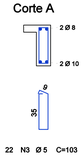
Corte A



V301



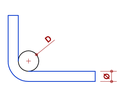
Corte A



AÇO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO UNIT (cm)	COMPRIMENTO TOTAL (cm)
V101					
50A	1	8	2	755	1510
50A	2	8	2	702	1404
60B	3	5	32	103	3296
V102					
50A	1	8	2	790	1580
50A	2	8	2	768	1536
60B	3	5	34	103	3502
V201					
50A	1	10	3	525	1575
50A	2	10	2	490	980
50A	3	10	1	280	280
50A	4	8	1	91	91
60B	5	5	22	103	2266
V202					
50A	1	10	3	742	2226
50A	2	16	2	725	1450
50A	3	16	1	400	400
50A	4	8	2	91	182
50A	5	8	2	95	190
60B	6	5	33	103	3399
V203					
50A	1	10	2	752	1504
50A	2	10	2	710	1420
60B	3	5	32	103	3296
V204					
50A	1	10	2	683	1366
50A	2	10	2	646	1292
60B	3	5	29	103	2987
V205					
50A	1	10	3	721	2163
50A	2	12.5	2	695	1390
50A	3	12.5	2	490	980
50A	4	8	4	91	364
60B	5	5	32	103	3296
V206					
50A	1	10	2	788	1576
50A	2	10	1	150	150
50A	3	10	2	755	1510
50A	4	10	1	310	310
60B	5	5	35	103	3605
V301					
50A	1	8	2	525	1050
50A	2	10	2	490	980
60B	3	5	22	103	2266
V302					
50A	1	10	2	776	1552
50A	2	10	2	710	1420
60B	3	5	32	103	3296
V303					
50A	1	10	2	694	1388
50A	2	10	2	653	1306
60B	3	5	29	103	2987
V304					
50A	1	10	2	826	1652
50A	2	10	1	175	175
50A	3	10	2	755	1510
50A	4	10	1	365	365
60B	5	5	35	153	5355
50A	6	6.3	6	746	4476

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
60B	5	407	63
50A	6.3	45	11
50A	8	91	36
50A	10	267	165
50A	12.5	24	23
50A	16	19	29
Peso Total	60B =		63 kg
Peso Total	50A =		263 kg

DOBRAS DAS BARRAS E ESTRIBOS:



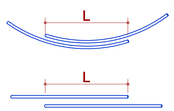
DIÂMETROS DE DOBRAMENTOS DAS BARRAS

	Ø	CA - 50		CA - 60			
	< 20	5Ø		6Ø			
	> 20	8Ø		—			
Ø (mm)	5,0	6,3	8,0	10,0	12,5	16,0	20,0
D (cm)	2,5	3,0	4,0	5,0	7,0	8,0	10,0

DIÂMETROS DE DOBRAMENTOS DOS ESTRIBOS

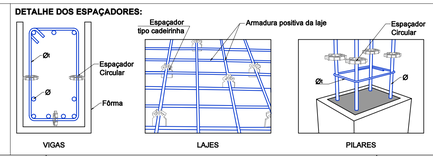
	Øt	CA - 50		CA - 60			
	<= 10	3Øt		3Øt			
	>10	5Øt		—			
Ø (mm)	5,0	6,3	8,0	10,0	12,5	16,0	20,0
D (cm)	1,5	2,0	2,5	3,0	6,5	8,0	10,0

EMENDAS DAS BARRAS:



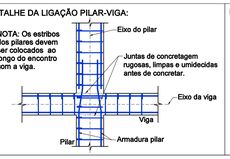
BITOLA (Ø)	TRANSPASSE L (cm)
5,0	50,0
6,3	50,0
8,0	50,0
10,0	50,0
12,5	60,0
16,0	80,0
20,0	100,0

DETALHE DOS ESPAÇADORES:



DETALHE DA LIGAÇÃO PILAR-VIGA:

NOTA: Os estribos dos pilares devem ser colocados ao longo do encontro com a viga.



DETALHE DAS VIGAS:

Aprovação	Resp. Aprovação:	Rubrica:	Data:
OBSERVAÇÕES:			

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA CIDADE DE JUIZ DE FORA-MG

PROJETO EXECUTIVO

Título:

ELEVATÓRIA VERA CRUZ

PROJETO ESTRUTURAL
ELEVATÓRIA VERA CRUZ

Folha: 03/04

Data:	Escala:	N°.	Rev.:
31/03/2020	Indicada	MASP_2010_Elevatória Vera Cruz_PE_EST_rev00R-0	

N°. Contrato:	Desenho:	Responsável Técnico:	N°. Crea:	Rúbrica:
	Otávio R.	Lucas Ribeiro Oliveira	MG-16.4987/D	

Autor do Projeto:

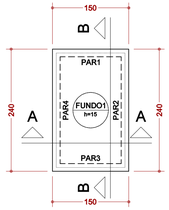
ASP ENGENHARIA | PROJETOS INTEGRADOS

Contratante

SERENCO Serviços de Engenharia Consultiva

Cliente:

CESAMA COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL



Lajes

Dados						Sobrecarga (kN/m²)		
Nome	Tipo	Altura (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)	Peso próprio (kN/m²)	Adicional	Acidental	Localizada
FUNDO1	Maciça	15	0	0	3.75	2.00	3.00	-

Área de lajes

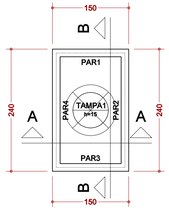
Tipo	Altura (cm)	Bloco de Enchimento	Área (m²)
Maciça	15	-	2.52

Características dos materiais

fck (MPa)	Ecs (MPa)	fct (MPa)	Abatimento (cm)
30	26838	3	8.00

Dimensão máxima do agregado = 19 mm

FORMA DO PAVIMENTO FUNDO (NÍVEL 0)
escala 1:50



Lajes

Dados						Sobrecarga (kN/m²)		
Nome	Tipo	Altura (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)	Peso próprio (kN/m²)	Adicional	Acidental	Localizada
TAMPA1	Maciça	15	0	188	3.75	2.00	3.00	-

Área de lajes

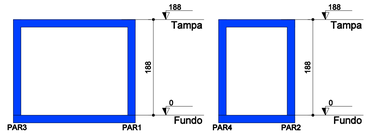
Tipo	Altura (cm)	Bloco de Enchimento	Área (m²)
Maciça	15	-	2.52

Características dos materiais

fck (MPa)	Ecs (MPa)	fct (MPa)	Abatimento (cm)
30	26838	3	8.00

Dimensão máxima do agregado = 19 mm

FORMA DO PAVIMENTO TAMPA (NÍVEL 188)
escala 1:50



CORTE B-B
escala 1:50

CORTE A-A
escala 1:50

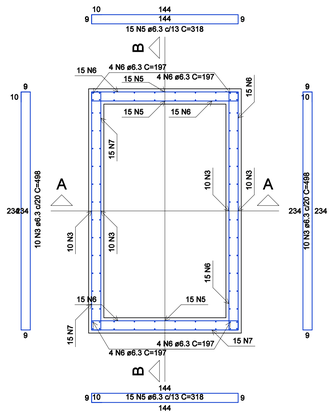
RELAÇÃO DO AÇO - CAIXA 1

ELEMENTO	AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CX1	CA50	1	6.3	22	145	3190
	CA50	2	6.3	14	235	3290
	CA50	3	6.3	20	498	9960
	CA50	4	6.3	72	210	15120
	CA50	5	6.3	30	318	9540
	CA50	6	6.3	16	197	3152
	CA50	7	6.3	36	133	4788
	CA50	8	6.3	36	118	4248
	CA50	9	6.3	16	234	3744
	CA50	10	6.3	22	151	3322
	CA50	11	6.3	22	136	2992
	CA50	12	6.3	16	144	2304

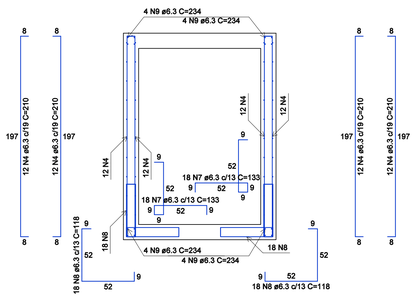
RESUMO DO AÇO - CAIXA 1

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10% (kg)
CA50	6.3	559	150.5
PESO TOTAL (kg)			
CA50	150.5		

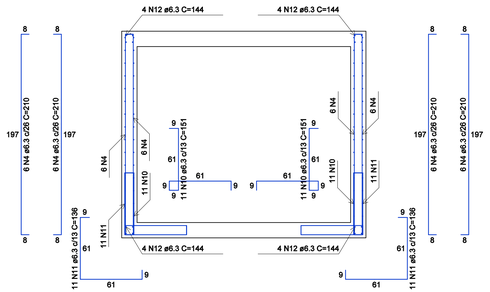
Volume de concreto (C-30) = 2.79 m³
Área de forma = 30.67 m²



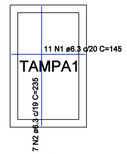
PLANTA (94.0)
escala 1:25



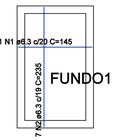
CORTE A-A
escala 1:25



CORTE B-B
escala 1:25

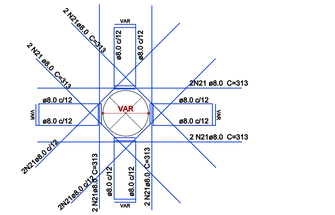


ARMAÇÃO POSITIVA DAS LAJES (188.0)
escala 1:50



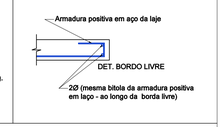
ARMAÇÃO POSITIVA DAS LAJES (0.0)
escala 1:50

DETALHE TÍPICO DE ABERTURAS EM PAREDES/LAJES DE CONCRETO ARMADO - REFORÇO:

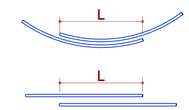


DETALHE DAS VIGAS:

DETALHE DAS LAJES:

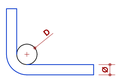


EMENDAS DAS BARRAS:



BITOLA (Ø)	TRANSPASSE L (cm)
5,0	50,0
6,3	50,0
8,0	50,0
10,0	50,0
12,5	60,0
16,0	80,0
20,0	100,0

DOBRAS DAS BARRAS E ESTRIBOS:



DIÂMETROS DE DOBRAMENTOS DAS BARRAS

	Ø	CA - 50	CA - 60
	< 20	5Ø	6Ø
	> 20	8Ø	—

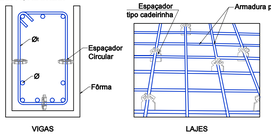
Ø (mm)	5,0	6,3	8,0	10,0	12,5	16,0	20,0
D (cm)	2,5	3,0	4,0	5,0	7,0	8,0	10,0

DIÂMETROS DE DOBRAMENTOS DOS ESTRIBOS

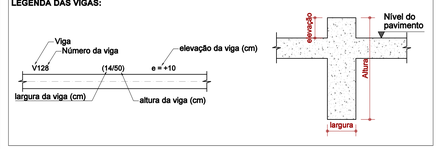
	Øt	CA - 50	CA - 60
	<= 10	3Øt	3Øt
	>10	5Øt	—

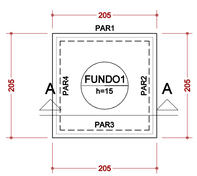
Ø (mm)	5,0	6,3	8,0	10,0	12,5	16,0	20,0
D (cm)	1,5	2,0	2,5	3,0	6,5	8,0	10,0

DETALHE DOS ESPAÇADORES:



LEGENDA DAS VIGAS:





Lajes

Dados						Sobrecarga (kN/m²)		
Nome	Tipo	Altura (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)	Peso próprio (kN/m²)	Adicional	Acidental	Localizada
FUNDO1	Maciça	15	0	0	3.75	2.00	3.00	-

Área de lajes

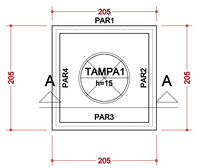
Tipo	Altura (cm)	Bloco de Enchimento	Área (m²)
Maciça	15	-	3.06

Características dos materiais

fck (MPa)	Ecs (MPa)	fct (MPa)	Abatimento (cm)
30	26838	3	8.00

Dimensão máxima do agregado = 19 mm

FORMA DO PAVIMENTO FUNDO (NÍVEL 0)
escala 1:50



Lajes

Dados						Sobrecarga (kN/m²)		
Nome	Tipo	Altura (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)	Peso próprio (kN/m²)	Adicional	Acidental	Localizada
TAMPA1	Maciça	15	0	188	3.75	2.00	3.00	-

Área de lajes

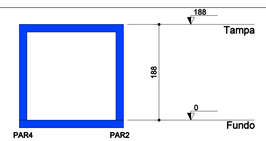
Tipo	Altura (cm)	Bloco de Enchimento	Área (m²)
Maciça	15	-	3.06

Características dos materiais

fck (MPa)	Ecs (MPa)	fct (MPa)	Abatimento (cm)
30	26838	3	8.00

Dimensão máxima do agregado = 19 mm

FORMA DO PAVIMENTO TAMPA (NÍVEL 188)
escala 1:50



CORTE A-A
escala 1:50

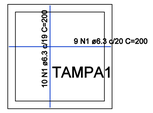
RELAÇÃO DO AÇO - CAIXA 2

ELEMENTO	AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CAIXA 2	CA50	1	6.3	38	200	7600
	CA50	2	6.3	40	428	17120
	CA50	3	6.3	80	210	16800
	CA50	4	6.3	16	197	3152
	CA50	5	6.3	60	133	7980
	CA50	6	6.3	60	118	7080
	CA50	7	6.3	32	199	6368

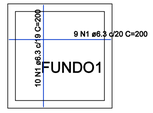
RESUMO DO AÇO CAIXA 2

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10% (kg)
CA50	6.3	575.4	154.9
PESO TOTAL (kg)			
CA50	154.9		

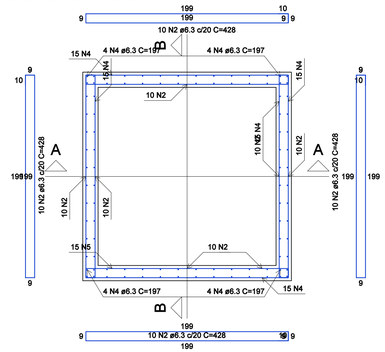
Volume de concreto (C-30) = 3.06 m³
Área de forma = 32.78 m²



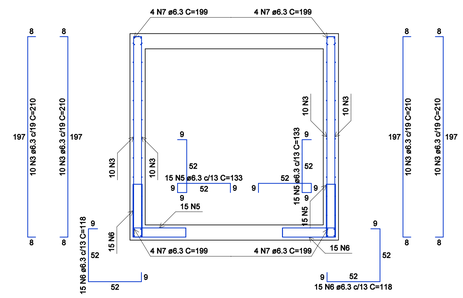
ARMAÇÃO POSITIVA DAS LAJES (188.0)
escala 1:50



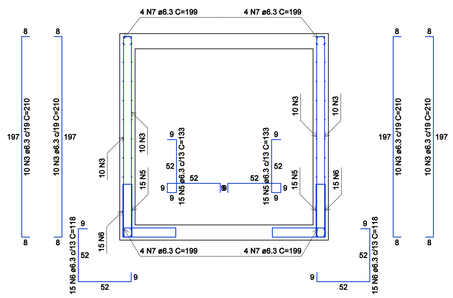
ARMAÇÃO POSITIVA DAS LAJES (0.0)
escala 1:50



PLANTA (94.0)
escala 1:25



CORTE A-A
escala 1:25



CORTE B-B
escala 1:25

ARMAÇÃO POSITIVA DAS LAJES (0.0)
escala 1:50

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA CIDADE DE JUIZ DE FORA-MG
PROJETO EXECUTIVO

Título:
ELEVATÓRIA VERA CRUZ

PROJETO ESTRUTURAL
ELEVATÓRIA VERA CRUZ

Folha: 04/04

Data:	Escala:	N°.	Rev.:
31/03/2020	Indicada	MASP_2010_Elevatória Vera Cruz_PE_EST_rev00R-0	

N°. Contrato:	Desenho:	Responsável Técnico:	N°. Crea:	Rúbrica:
	Otávio R.	Lucas Ribeiro Oliveira	MG-16.4987/D	

Autor do Projeto:
asp ENGENHARIA | PROJETOS INTEGRADOS

Contratante
SERENCO Serviços de Engenharia Consultiva

Cliente:
CESAMA COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL

8.5 SONDAGENS

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

RELATÓRIO DE SONDAGEM SPT

CLIENTE: SERENCO - SERVICOS DE ENGENHARIA

RUA: PROFESSOR RAIMUNDO TAVARES - LINHARES - JUIZ DE FORA - MG

MARÇO/2019

EMAIL: QUALITECHJF@GMAIL.COM

WWW.QUALITECHENGENHARIA.COM.BR

www.qualitechengenharia.com.br

Rua: Annegarios, 487 Bom ClimaJuiz de Fora - MG
Fernando L. Salles Fone: (32)99989-1982
fernandoqualitech@gmail.com
Marcelus Fossati Fone: (32)98873-0310
qualitechjf@gmail.com

PERFIL INDIVÍDUAL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO

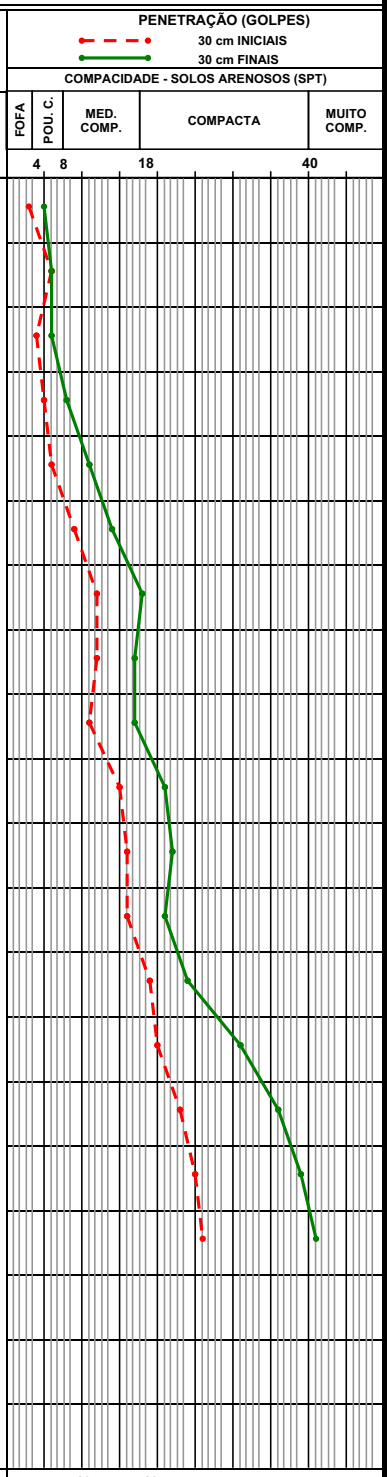
CLIENTE: SERENCO SERVIÇOS DE ENGENHARIA CONSULTIVA
OBRA: CESAMA
LOCAL: RUA: PROFESSOR RAIMUNDO TAVARES - LINHARES - JF

INÍCIO: 20/03/2020
TÉRMINO: 21/03/2020
COTA:

FURO SP01

REVESTIMENTO = 63.5 mm
AMOSTRADOR { Ø INTERNO = 34.9 mm; Ø EXTERNO = 50.8 mm }
PESO = 65 kg - ALTURA DE QUEDA = 75 cm

REV. / AVANÇO TC/TH/CA	COTA N.A. (m)	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL GEOLÓGICO / N° DE AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	ENSAIO PENETRO-MÉTRICO 1°	2°	3°	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO 30 cm INICIAIS	30 cm FINAIS
	N.A. —	0,00							
			1	ARGILA ARENOSA, VERMELHA COM VEIOS AMARELO, RIJA	1/15	2/15	3/15	3	5
			2		3/15	3/15	3/15	6	6
			3		2/15	2/15	4/15	4	6
			4		2/15	3/15	5/15	5	8
			5		2/15	4/15	7/15	6	11
			6		3/15	6/15	8/15	9	14
			7		3/15	9/15	9/15	12	18
			8		4/15	8/15	9/15	12	17
			9		4/15	7/15	10/15	11	17
		9,45	10	SILTE ARENOSO, VERMELHO COM VEIOS AMARELO E PRETO, MODERADAMENTE COMPACTO A COMPACTO	5/15	10/15	11/15	15	21
		10,45	11	SILTE ARENOSO, ROSA COM VEIOS BRANCO, MODERADAMENTE COMPACTO A COMPACTO, PRESENCA DE MICACEA	6/15	10/15	12/15	16	22
		11,45	12	SILTE ARENOSO, VERMELHO COM VEIOS BRANCO E AMARELO, COMPACTO A MUITO COMPACTO	6/15	10/15	11/15	16	21
			13		7/15	12/15	12/15	19	24
			14		7/15	13/15	18/15	20	31
			15		8/15	15/15	21/15	23	36
			16		9/15	16/15	23/15	25	39
			17		9/15	17/15	24/15	26	41
		17,45		FURO TERMINADO COM 17,45m				—	—
								—	—
								—	—



OBS.: - SONDAGEM EXECUTADA CONFORME NORMAS DA "ABNT", NBR-6484 E NBR-7250. OBEDECENDO A CRITÉRIOS PREESTABELECIDOS PELO CLIENTE

- N.A. NÃO ENCONTRADO

MÉTODO EXECUTIVO

AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)	
TRADO CAVADEIRA	4"	0.00	1.00
TRADO HELICOIDAL	2 ¼"	1.00	2.00
CIRCULAÇÃO DE ÁGUA	2"	2.00	17.45
REVESTIMENTO	2½"	0.00	2.00
SPT	2"	0	ENSAIOS

TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA

DATA	HORA	N.A. (m)	PROF. FURO (m)
22/03/2020	17:00	0.00	17.45

FOLHA:	ESCALA:	COORDENADAS:	SONDADOR:	APROVADO:
01 / 01	SEM ESCALA		FERNANDO L. SALLES	Marcelus Fossati Calcaterra CREA: 222191/MG

9 CROQUIS

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.

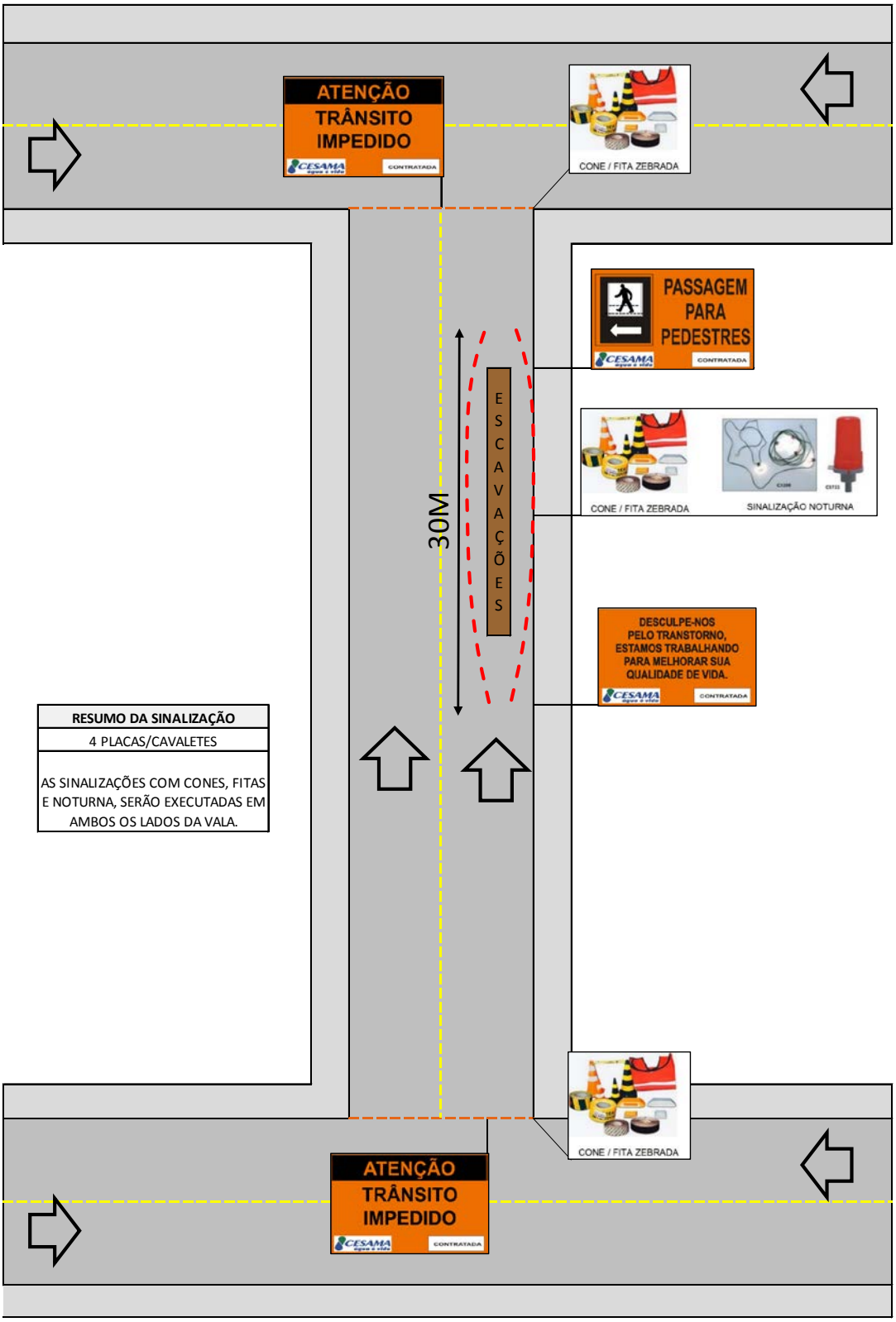
Antes do início das obras a CONTRATADA deverá elaborar um projeto de sinalização de trânsito com informações pertinentes a metodologia de sinalização a ser empregada na execução das obras, após elaboração do projeto a CONTRATADA deverá realizar cadastro no site da prefeitura municipal de Juiz de Fora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

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

9.1 CROQUI DE SINALIZAÇÃO

CROQUI SINALIZAÇÃO - OBRAS LINEARES - FECHAMENTO DE RUA



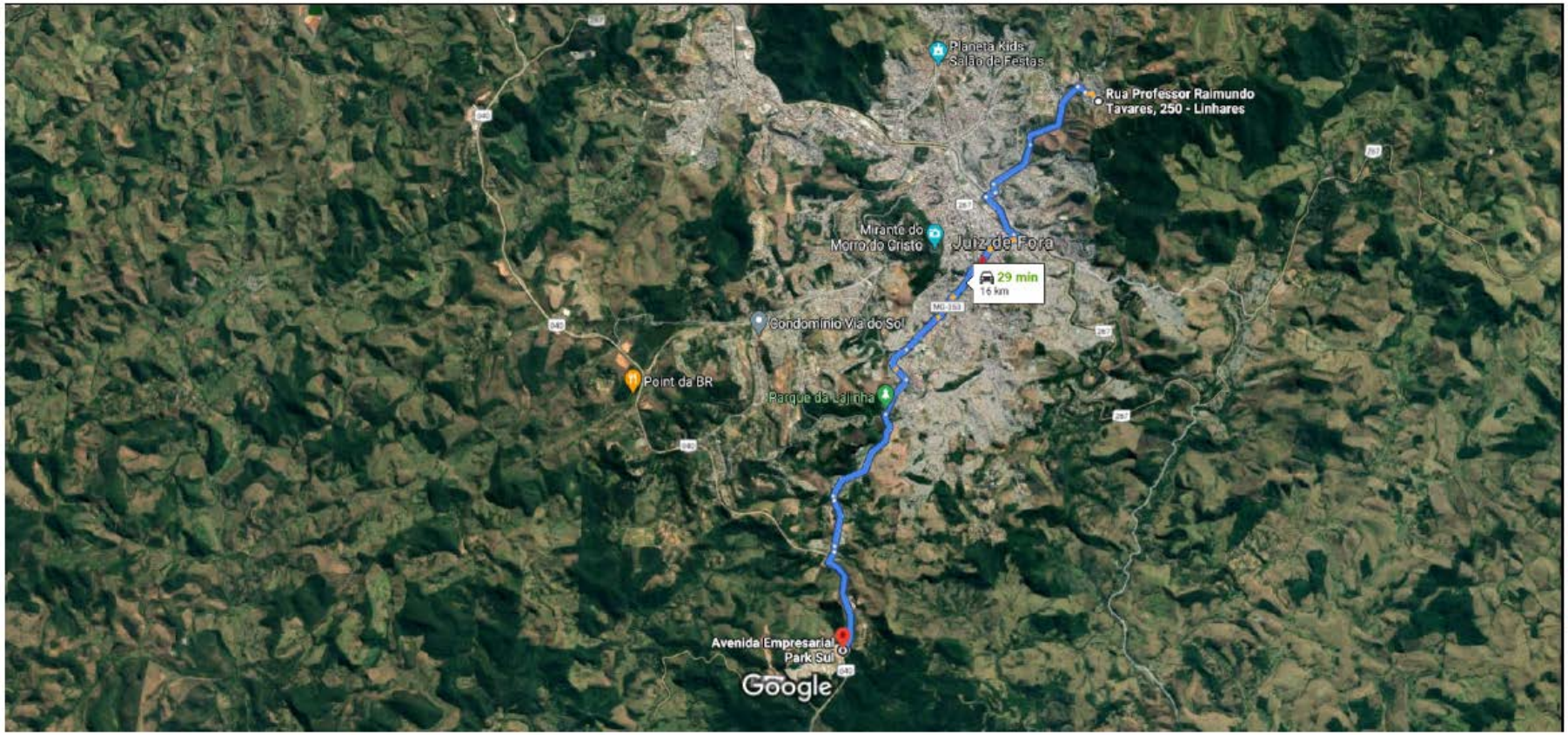
Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

9.2 CROQUIS DE DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE–BICA CORRIDA BASE PARA PAVIMENTAÇÃO – BICA CORRIDA

Google Maps de R. Prof. Raimundo Tavares, 250 - Linhares a Av. Empresarial Park Sul, Matias Barbosa - MG, 36120-000 De carro 16,0 km, 29 min

DMT - BICA CORRIDA - PEDRA SUL

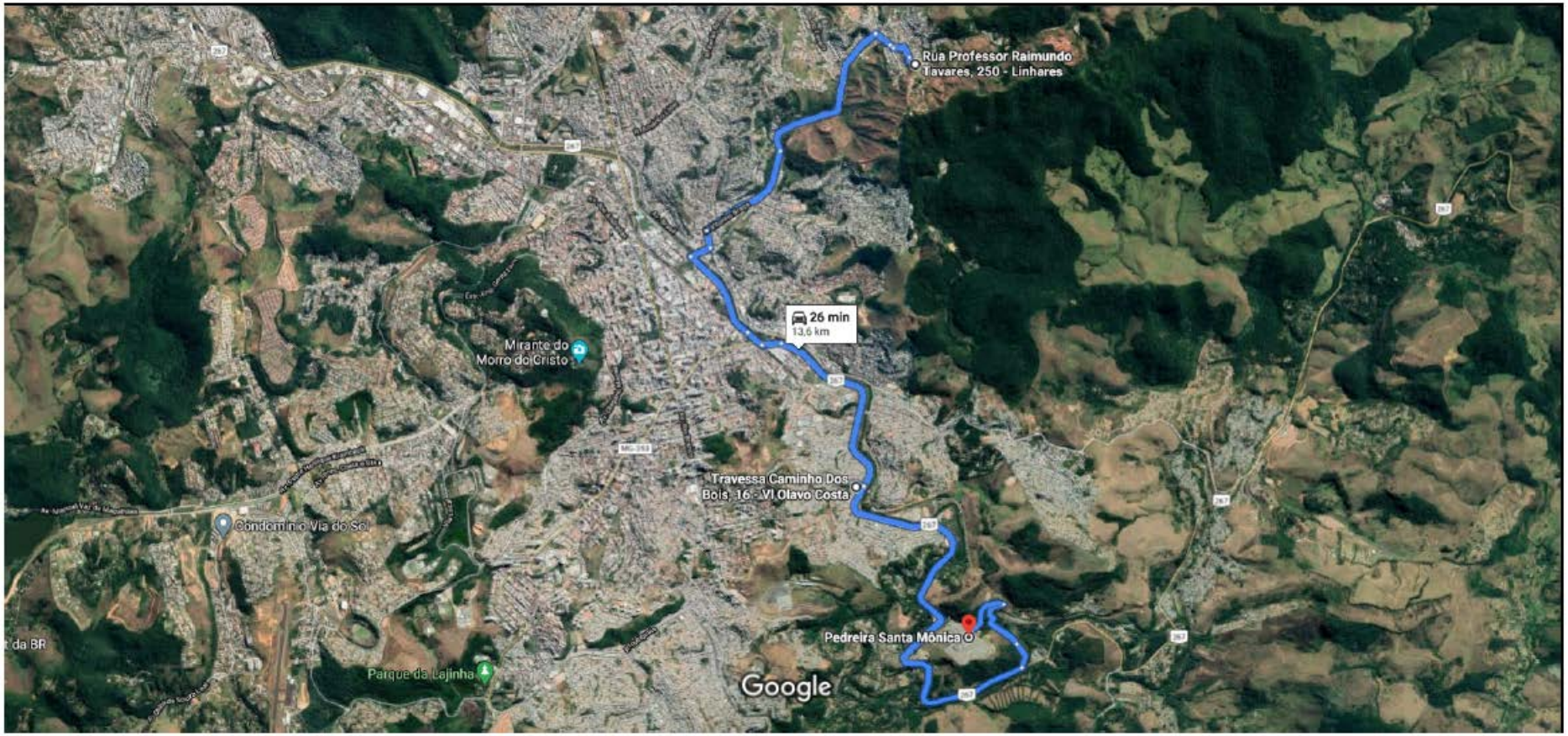


Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

Google Maps de R. Prof. Raimundo Tavares, 250 - Linhares a Pedreira Santa Mônica De carro 13,6 km, 26 min

DMT - Bica Corrida - Pedreira Santa Mônica

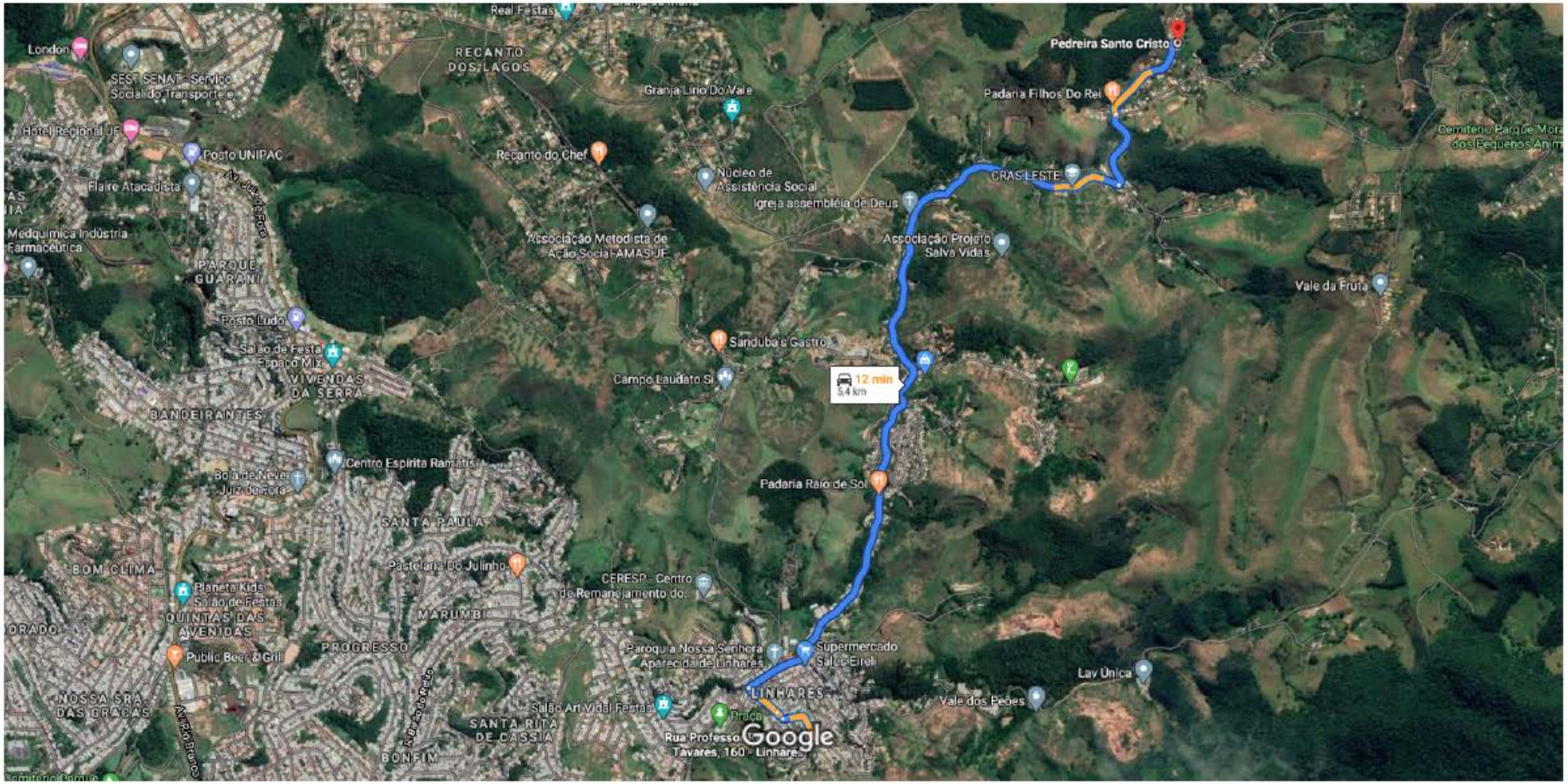


Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

Google Maps de R. Prof. Raimundo Tavares, 160 - Linhares a Pedreira Santo Cristo De carro 5,4 km, 12 min

Distância DMT - Fornecimento de Material para execução Base de Brita Graduada



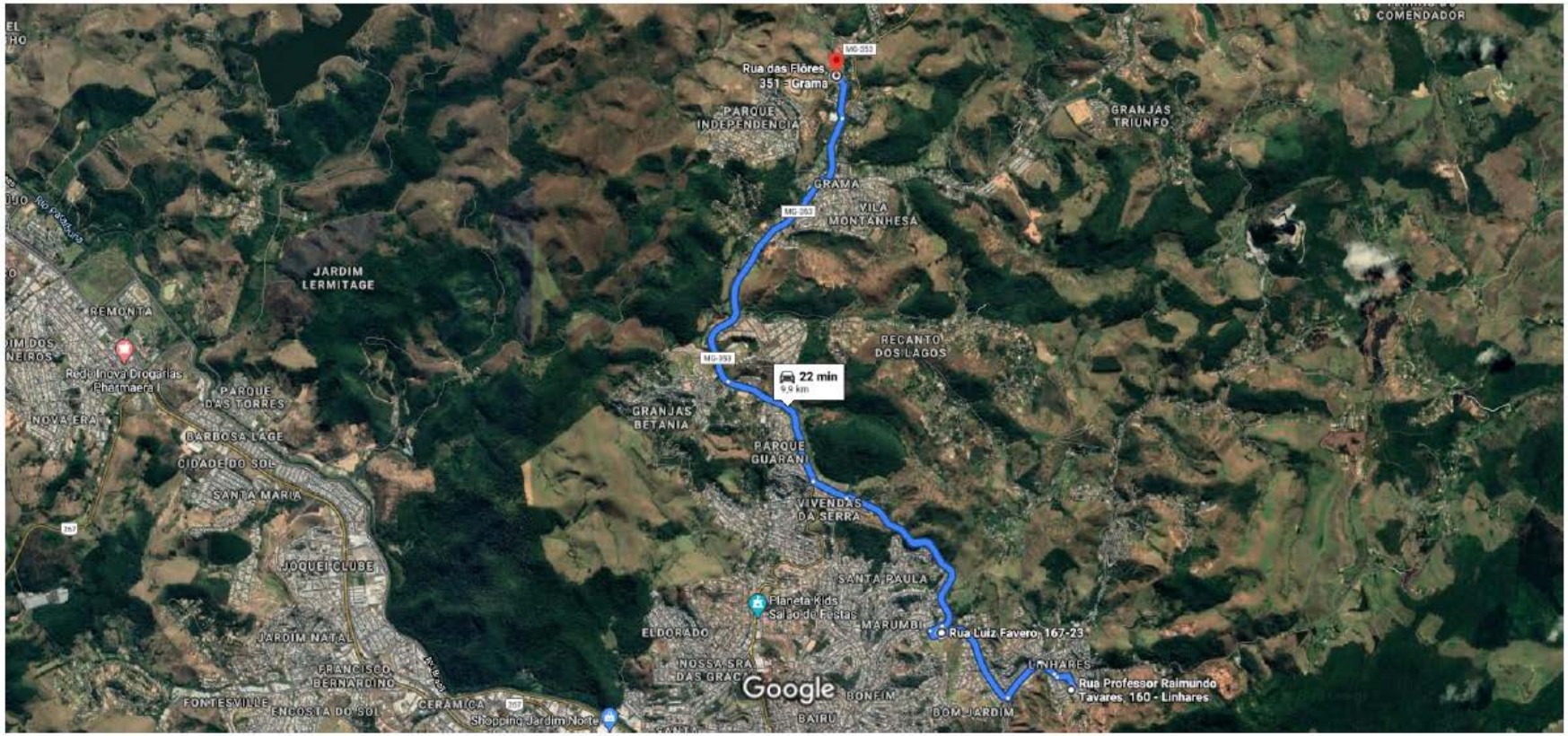
Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

a) BOTA FORA – GRAMA

Google Maps de R. Prof. Raimundo Tavares, 160 - Linhares a R. das Flôres, 351 - Grama De carro 9,9 km, 22 min

DMT - DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE - ELEVATÓRIA VERA CRUZ AO BOTA FORA DO GRAMA



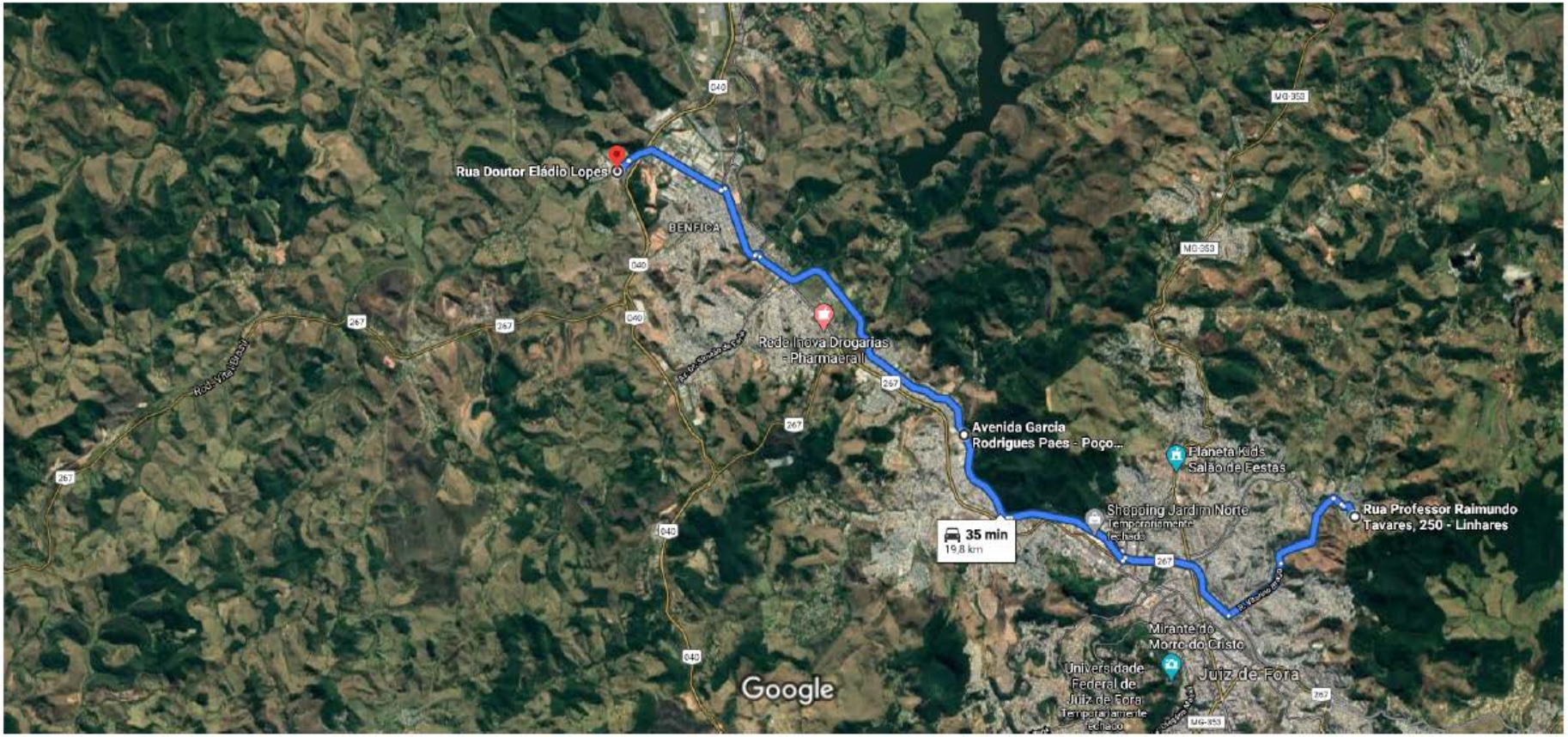
Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

b) MASSA ASFÁLTICA

Google Maps de R. Prof. Raimundo Tavares, 250 - Linhares a Rua Doutor Eládio Lopes De carro 19,8 km, 35 min

DMT - Distância Média de Transporte - Usina de Asfalto EMPAV até a Estação Elevatória de Água - EEA Vera Cruz

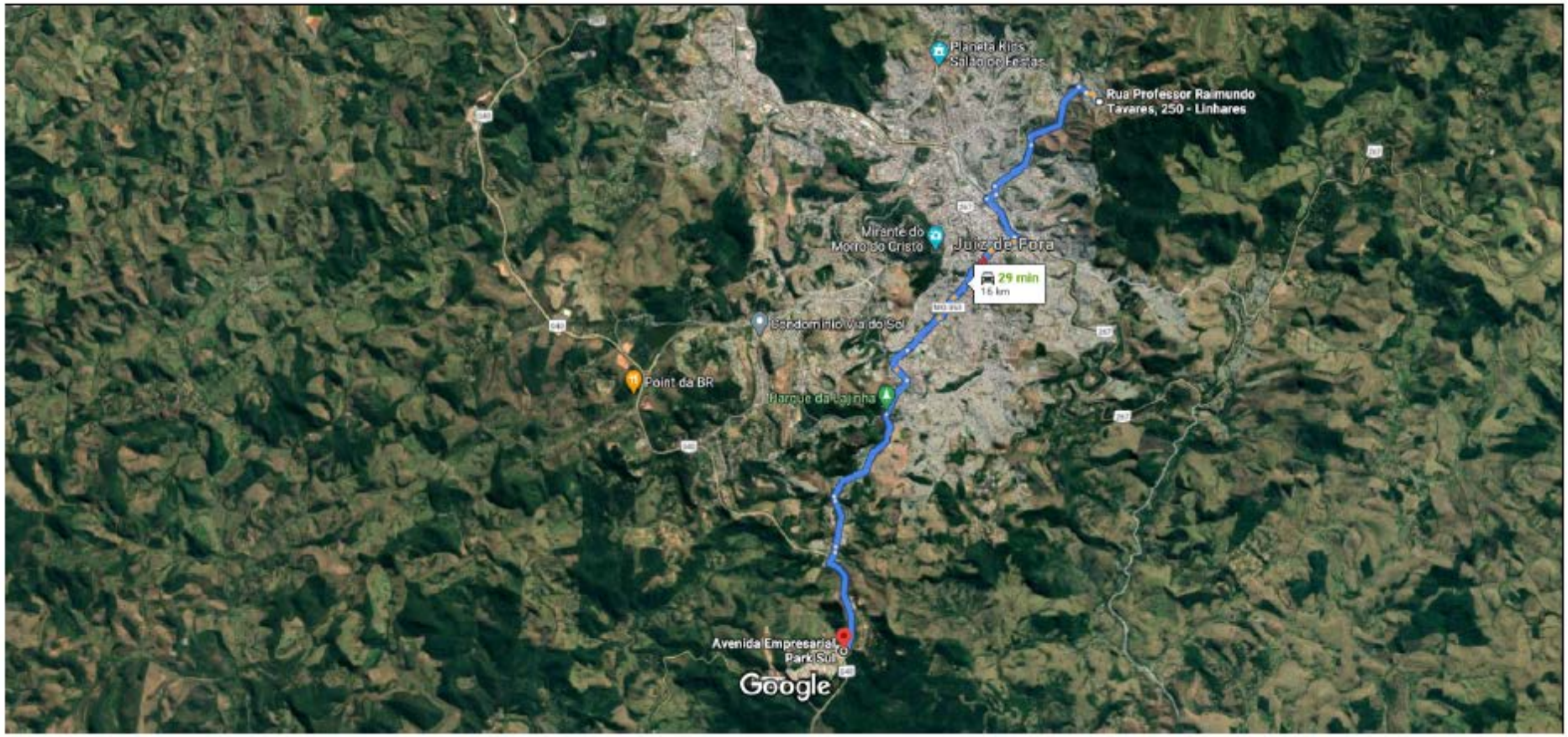


Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

Google Maps de R. Prof. Raimundo Tavares, 250 - Linhares a Av. Empresarial Park Sul, Matias Barbosa - MG, 36120-000 De carro 16,0 km, 29 min

DMT - Usina de Asfalto Engedrain



Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

10 CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO

O cronograma físico financeiro apresentado a seguir foi elaborado de acordo com as principais etapas do orçamento da obra.

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO

Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Missão - Planejar e executar a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, no atendimento à universalização, à sustentabilidade econômica, social e ambiental

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO - ORÇAMENTO NÃO DESONERADO

OBRA/SERVIÇO: OBRAS COMPLEMENTARES DA AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE **R$ 697.466,43** **Prazo total da obra: 4 Meses**

ITEM	DESCRIÇÃO	FÍSICO / FINANCEIRO	TOTAL ETAPAS	MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3	MÊS 4
1	**ADMINISTRAÇÃO LOCAL E CANTEIRO DE OBRAS**		**R$ 98.820,99**	**R$ 12.794,83**	**R$ 44.698,93**	**R$ 20.663,61**	**R$ 20.663,61**
1.1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS	Físico %	9,64%	19,03%	40,64%	20,16%	20,16%
		Financeiro	67.219,11	R$ 12.794,83	R$ 27.317,90	R$ 13.553,19	R$ 13.553,19
1.2	CANTEIRO DE OBRAS	Físico %	4,53%		55,00%	22,50%	22,50%
		Financeiro	31.601,88	R$ 0,00	R$ 17.381,03	R$ 7.110,42	R$ 7.110,42
2	**EEAT-ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - VERA CRUZ**		**R$ 479.857,97**	**R$ 119.964,49**	**R$ 119.964,49**	**R$ 119.964,49**	**R$ 119.964,49**
2.1	SERVIÇOS PRELIMINARES	Físico %	1,85%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
		Financeiro	12.936,57	R$ 3.234,14	R$ 3.234,14	R$ 3.234,14	R$ 3.234,14
2.2	DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES	Físico %	1,04%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
		Financeiro	7.231,60	R$ 1.807,90	R$ 1.807,90	R$ 1.807,90	R$ 1.807,90
2.3	TRABALHOS EM TERRA	Físico %	3,13%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
		Financeiro	21.839,31	R$ 5.459,83	R$ 5.459,83	R$ 5.459,83	R$ 5.459,83
2.4	ESTRUTURAS DE CONCRETO	Físico %	10,73%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
		Financeiro	74.825,20	R$ 18.706,30	R$ 18.706,30	R$ 18.706,30	R$ 18.706,30
2.5	ALVENARIA E REVESTIMENTOS	Físico %	6,98%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
		Financeiro	48.659,30	R$ 12.164,83	R$ 12.164,83	R$ 12.164,83	R$ 12.164,83
2.6	ESQUADRIAS METÁLICAS E TELHADO	Físico %	3,14%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
		Financeiro	21.913,17	R$ 5.478,29	R$ 5.478,29	R$ 5.478,29	R$ 5.478,29
2.7	HIDROMECÂNICO	Físico %	27,56%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
		Financeiro	192.231,81	R$ 48.057,95	R$ 48.057,95	R$ 48.057,95	R$ 48.057,95
2.8	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO, AUTOMAÇÃO, TELEMETRIA E SPDA	Físico %	13,81%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
		Financeiro	96.288,01	R$ 24.072,00	R$ 24.072,00	R$ 24.072,00	R$ 24.072,00
2.9	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	Físico %	0,56%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
		Financeiro	3.933,00	R$ 983,25	R$ 983,25	R$ 983,25	R$ 983,25
3	**ADUTORA DE AGUA TRATADA VERA CRUZ**		**R$ 118.787,47**	**R$ -**	**R$ 118.787,47**	**R$ -**	**R$ -**
3.1	SERVIÇOS PRELIMINARES	Físico %	1,48%		100,00%		
		Financeiro	10.299,92	R$ 0,00	R$ 10.299,92	R$ 0,00	R$ 0,00
3.2	DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES	Físico %	7,89%		100,00%		
		Financeiro	55.062,02	R$ 0,00	R$ 55.062,02	R$ 0,00	R$ 0,00
3.3	TRABALHOS EM TERRA	Físico %	5,21%		100,00%		
		Financeiro	36.309,78	R$ 0,00	R$ 36.309,78	R$ 0,00	R$ 0,00
3.4	HIDROMÊCANICO	Físico %	1,46%		100,00%		
		Financeiro	10.213,26	R$ 0,00	R$ 10.213,26	R$ 0,00	R$ 0,00
3.5	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	Físico %	0,99%		100,00%		
		Financeiro	6.902,49	R$ 0,00	R$ 6.902,49	R$ 0,00	R$ 0,00
TOTAL		**Físico %**	**R$ 697.466,43**	**R$ 132.759,32**	**R$ 283.450,89**	**R$ 140.628,11**	**R$ 140.628,11**
		Acumulado		**R$ 132.759,32**	**R$ 416.210,22**	**R$ 556.838,32**	**R$ 697.466,43**
		Financeiro	**100,00%**	**19,03%**	**40,64%**	**20,16%**	**20,16%**
		Acumulado		**19,03%**	**59,67%**	**79,84%**	**100,00%**