DIRETOR PRESIDENTE
Engº André Borges

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

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)

Novembro/2020

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

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO 8

2 JUSTIFICATIVA 8

3 MEMORIAL DESCRITIVO 8

3.1 ELEVATÓRIA VERA CRUZ **8**

3.2 REDE DE RECALQUE **12**

4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 13

4.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS E CANTEIRO DE OBRAS (ITEM 1 DO ORÇAMENTO) 13

4.1.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL CONSIDERANDO 2 FRENTES DE SERVIÇO (ITEM 1.1.1 DO ORÇAMENTO) 13

4.1.2 CANTEIRO DE OBRAS (ITEM 1.2 DO ORÇAMENTO) 14

4.1.2.1 CANTEIRO DE APOIO MÓVEL (ITEM 1.2.1.1 DO ORÇAMENTO) 14

4.1.2.2 ALUGUEL DE BANHEIRO QUIMICO (ITEM 1.1.1.2 e 1.2.2.2 DO ORÇAMENTO) 14

4.1.2.3 ALUGUEL CONTÊINER ALMOXERIFADO (ITEM 1.2.2.1 DO ORÇAMENTO) 15

4.2 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E LINHA DE RECALQUE (ITEM 2.0 E 3.0 DO ORÇAMENTO) 16

4.2.1 SERVIÇOS PRELIMINARES (ITEM 2.1 DO ORÇAMENTO) 16

4.2.1.1 PLACA DE INDENTIFICAÇÃO DA OBRA (ITEM 2.1.1, 3.1.1 DO ORÇAMENTO) 17

4.2.1.2 TAPUME COM TELHA METÁLICA (ITEM 2.1.2 DO ORÇAMENTO) 18

4.2.1.3 TAPUME COMPESADO DE MADEIRA - ISOLAMENTO DA ÁREA (ITEM 2.1.3 DO ORÇAMENTO) 19

4.2.1.4 REMOÇÃO DE TAPUME (ITEM 2.1.4 DO ORÇAMENTO) 20

4.2.1.5 TELA PLÁSTICA LARANJA, TIPO TAPUME (ITEM 2.1.6 DO ORÇAMENTO) . 20

4.2.1.6 SINALIZAÇÃO DE OBRAS COM FITA ZEBRADA E CONES (ITENS 2.1.8 E 3.1.2DO ORÇAMENTO) 21

4.2.1.7 SINALIZAÇÃO COM PLACA DE ADVERTÊNCIA EM CAVALETES (ITENS 2.1.7 E 3.1.3 DO ORÇAMENTO) 22

4.2.1.8 LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRAS CIVIL (ITEM 3.1.6 DO ORÇAMENTO) 23

4.2.1.9 LOCAÇÃO DE REDE E ELABORAÇÃO DE NOTA DE SERVIÇO (ITEM 2.1.4 E 3.1.6 DO ORÇAMENTO) 24

4.2.2 DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES (ITEM 2.2 E 3.2 DO ORÇAMENTO) 26

4.2.2.1 DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO (ITEM 2.2.1.1 DO ORÇAMENTO) 26

4.2.2.2 DEMOLIÇÃO DE CONCRETO ARMADO DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO (ITEM 2.2.1.2 E 2.2.1.3 DO ORÇAMENTO) 26

4.2.2.3 DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO (ITENS 2.2.3.1 E 3.2.1 DO ORÇAMENTO) 27

4.2.2.4 DEMOLIÇÃO DE PASSEIO CIMENTADO (ITEM 2.2.2.1 DO ORÇAMENTO) ... 28

4.2.2.5 REMOÇÃO DE MEIO FIO DE CONCRETO SEM REAPROVEITAMENTO (ITEM 2.2.1.2 DO ORÇAMENTO) 29

4.2.2.6 CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA MANUAL DE MATERIAL (TERRA, AREIA, ENTULHO) DISTÂNCIA ATÉ 30 M (ITEM 2.2.1.4, 2.3.1.5 DO ORÇAMENTO) 29
4.2.2.7 CAÇAMBA PARA DEPÓSITO DE ENTULHOS (ITEM 2.2.1.5 E 2.2.2.3 DO ORÇAMENTO) 29
4.2.2.8 CARGA E DESCARGA MECANIZADAS DE ENTULHO EM CAMINHAO BASCULANTE 6 M3 (BOTA FORA) (ITENS 2.2.3.2, 2.3.2.4, 3.2.2 E 3.3.9 DO ORÇAMENTO) 30
4.2.2.9 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM - (BOTA FORA) (ITENS 2.2.3.3, 2.2.3.7, 2.3.1.8, 2.3.2.5, 3.2.3, 3.2.7, 3.3.8 E 3.3.10 DO ORÇAMENTO) 31
4.2.2.10 ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO) (ITENS 2.2.3.4, 2.3.2.6, 3.2.4 E 3.3.11 DO ORÇAMENTO) 31
4.2.2.11 EXECUÇÃO DE BASE E SUB BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICA (ITENS 2.2.3.5 E 3.2.5 DO ORÇAMENTO) 31
4.2.2.12 CARGA, MANOBRA E DESGARGA MISTURAS DE SOLOS E AGREGADOS (ITENS 2.2.3.6, 3.2.6 DO ORÇAMENTO) 32
4.2.2.13 IMPRIMAÇÃO BETUMINOSA (ITENS 2.2.3.8 E 3.2.8 DO ORÇAMENTO) 32
4.2.2.14 RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO (ITENS 2.2.3.9 E 3.2.9 DO ORÇAMENTO) 32
4.2.2.15 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE MISTURA BETUMINOSA A QUENTE (ITENS 2.2.3.10 E 3.2.10 DO ORÇAMENTO) 33
4.2.2.16 TRANSPORTE DE MATERIAL ASFALTICO (ITENS 2.2.3.11 E 3.2.11 DO ORÇAMENTO) 33
4.2.2.17 EXECUÇÃO DE PASSEIO/CALÇADA (ITEM 2.2.2.4 DO ORÇAMENTO) 33
4.2.2.18 MEIO FIO DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO (ITEM 2.2.2.5 DO ORÇAMENTO) 34
4.2.3 TRABALHOS EM TERRA (ITEM 2.3 DO ORÇAMENTO) 35
4.2.3.1 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VIGA BALDRAME E SAPATAS (ITEM 2.3.1.1 e 2.3.1.2 DO ORÇAMENTO) 37
4.2.3.2 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,50M (ITENS 2.3.2.1 E 3.3.1 DO ORÇAMENTO) 38
4.2.3.3 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,50M EM SOLO COM ÁGUA (ITEM 3.3.2 DO ORÇAMENTO) 38
4.2.3.4 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE MAIOR QUE 1,50 ATÉ 3,00M EM SOLO SECO (ITEM 2.3.2.2 DO ORÇAMENTO) 38
4.2.3.5 ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO COM UTILIZAÇÃO DE MARTELETE ROMPEDOR (ITEM 3.3.3 DO ORÇAMENTO) – (ITEM CASO SEJA NECESSÁRIO) 39
4.2.3.6 ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA PARA EMPRÉSTIMOS (ITENS 2.3.1.7 E 3.3.7 DO ORÇAMENTO) 40
4.2.3.7 ESCORAMENTO DE VALAS 40
4.2.3.7.1 ESCORAMENTO CONTINUO (ITENS 2.3.1.3 E 2.3.2.3 DO ORÇAMENTO) .. 41
4.2.3.8 REATERRO MANUAL DE VALA COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA (ITEM 3.3.1.4, 3.3.2.4 E 3.3.4.3 DO ORÇAMENTO) 42
4.2.3.9 ATERRO MANUAL DE VALA (ITEM 2.3.1.6 DO ORÇAMENTO) 42
4.2.3.10 REATERRO MECANIZADO DE VALA (ITEM 3.3.6 DO ORÇAMENTO) 43
4.2.3.11 ESGOTAMENTO DE ÁGUA DAS VALAS COM MOTOBOMBA (ITEM 3.3.12 DO ORÇAMENTO) 45
4.2.3.12 ENRONCAMENTO MANUAL COM PEDRA DE MÃO (ITEM 3.3.13 DO ORÇAMENTO) 45
4.2.3.13 PREPARO DE FUNDO DE VALA (ITEM 3.3.14 DO ORÇAMENTO) 46
4.2.3.14 CAMADA DRENANTE COM BRITA (ITEM 3.3.15 DO ORÇAMENTO) 46
4.2.3.15 CAMADA DRENANTE COM AREIA (ITEM 3.3.16 DO ORÇAMENTO) 47

4.2.3.16 EXECUÇÃO DE DRENO COM BRITA 1 E 0 (ITEM 2.3.2.8 DO ORÇAMENTO) 47
4.2.3.17 EXECUÇÃO DE DRENO FRANÇES COM BRITA NUM 2 E TUBO DE PVC CORRUGADO FLEXIVEL PERFURADO - DN 100 (ITEM 2.4.1.9.4 DO ORÇAMENTO) ... 47
4.2.3.18 LASTRO DE CONCRETO MAGRO (ITENS 2.3.1.9, 2.3.2.7 E 2.4.1.11.5 DO ORÇAMENTO) ... 48
4.2.4 ESTRUTURAS (ITEM 2.4 DO ORÇAMENTO) ... 48
4.2.4.1 CONCRETO USINADO BOMBEADO FCK=25 A 30MPA (ITENS 2.4.1.1 e 2.4.2.1 DO ORÇAMENTO) ... 48
4.2.4.2 CONCRETO FCK = 20MPA, TRAÇO 1:2,7:3 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) (ITEM 2.4.1.9.3 DO ORÇAMENTO) ... 51
4.2.4.3 ARMAÇÃO DE AÇO DAS ESTRUTURAS (ITENS 2.4.1.2, 2.4.1.11.2, E 2.4.2.2 DO ORÇAMENTO) ... 52
4.2.4.4 MONTAGEM DE FORMA E ESCORAMENTO (ITENS 2.4.1.3, 2.4.1.4, 2.4.1.6 E 2.4.2.3 DO ORÇAMENTO) ... 54
4.2.4.5 DESFORMA (ITENS 2.4.1.5 E 2.4.2.4 DO ORÇAMENTO) ... 56
4.2.4.6 IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS (ITENS 2.4.1.7 E 2.5.1.6 DO ORÇAMENTO) ... 57
4.2.4.7 LONA PLÁSTICA COMUM (ITENS 2.4.1.8 E 2.4.1.11.6 DO ORÇAMENTO) ... 57
4.2.4.8 LAJE PRE-MOLDADA PARA FORRO (ITEM 2.4.1.9 DO ORÇAMENTO) ... 58
4.2.4.9 ANDAIME METÁLICO TIPO FACHADEIRO (ITENS 2.4.1.10 E 2.5.1.11 DO ORÇAMENTO) ... 59
4.2.4.10 ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X29 CM, (ESPESSURA 14 CM), FBK = 4,5 MPA, PARA PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M², SEM VÃOS, UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO. (ITEM 2.4.1.9.1 DO ORÇAMENTO) ... 61
4.2.4.11 PISO CIMENTADO COM ARGAMASSA (ITENS 2.4.2.5 E 2.5.1.10 DO ORÇAMENTO) ... 62
4.2.5 ALVENARIA E REVESTIMENTOS (ITEM 2.5 DO ORÇAMENTO) ... 62
4.2.5.1 ALVENARIA DE BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO (ITEM 2.5.1.1 DO ORÇAMENTO) ... 62
4.2.5.2 VERGA E CONTRAVERGA (PORTAS E JANELAS) - (ITENS 2.5.1.7, 2.5.1.8 E 2.5.1.9 DO ORÇAMENTO) ... 64
4.2.5.3 CHAPISCO E EMBOÇO MASSA ÚNICA (ITENS 2.5.1.2 E 2.5.1.3 DO ORÇAMENTO) ... 66
4.2.5.4 APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR EM PAREDES (ITEM 2.5.1.4 DO ORÇAMENTO) ... 67
4.2.5.5 APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA TEXTURIZADA ACRILICA EM PAREDES (ITEM 2.5.1.5 DO ORÇAMENTO) ... 68
4.2.6 ESQUADRIAS MÉTALICAS E TELHADO (ITEM 2.6 DO ORÇAMENTO) ... 69
4.2.6.1 ESTRUTURA E TRAMA DO TELHADO (ITENS 2.6.1.1 DO ORÇAMENTO) ... 70
4.2.6.2 TELHAMENTO COM TELHA DE AÇO/ALUMÍNIO (ITEM 2.6.1.2 DO ORÇAMENTO) ... 71
4.2.6.3 CALHA EM CHAPA DE AÇO (ITEM 2.6.1.3 DO ORÇAMENTO) ... 73
4.2.6.4 RUFOS EXTERNO EM CHAPA DE AÇO (ITEM 2.6.1.4 DO ORÇAMENTO) ... 74
4.2.6.5 PORTA DE FERRO, DE ABRIR, TIPO GRADE COM CHAPA, COM GUARNIÇÕES. (ITEM 2.6.1.5 DO ORÇAMENTO) ... 75
4.2.6.6 JANELA DE AÇO TIPO BASCULANTE COM VIDROS, BATENTE, FERRAGENS E PINTURA ANTICORROSIVA. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO (ITEM 2.6.1.6 DO ORÇAMENTO) 76
4.2.6.7 GRADIL EM FERRO FIXADO EM VÃOS DE JANELAS, FORMADO POR BARRAS CHATAS DE 25X4,8 MM. (ITEM 2.6.1.7 DO ORÇAMENTO) ... 77
4.2.6.1 PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE FUNDO (TIPO ZARCÃO) APLICADA E SUPERFICIE METÁLICA (ITEM 2.6.1.8 DO ORÇAMENTO) ... 78

4.2.7 HIDROMECÂNICO (ITEM 2.4 E 3.4 DO ORÇAMENTO) 79
4.2.7.1 FORNECIMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS DE FERRO FUNDIDO (ITEM 2.7.1 DO ORÇAMENTO) 81
4.2.7.2 FORNECIMENTO DE PEÇAS DE FERRO FUNDIDO (ITEM 2.7.1 DO ORÇAMENTO) 83
4.2.7.2.1 VENTOSA TRÍPLICE FUNÇÃO (ITEM 2.4.1.9 DO ORÇAMENTO) 83
a) ESCOPO DO FORNECIMENTO 83
b) GERAL 83
c) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 84
d) ARMAZENAMENTO 85
4.2.7.2.2 VÁLVULA RETENÇÃO TIPO CLASAR – CORPO WAFER (ITEM 2.7.1.10 DO ORÇAMENTO) 85
a) ESCOPO DO FORNECIMENTO 85
b) GERAL 86
c) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 86
d) ARMAZENAMENTO 88
4.2.7.3 FORNECIMENTO DE CONJUNTO MOTOBOMBA (ITEM 2.7.2.1 DO ORÇAMENTO) 88
a) ESCOPO DO FORNECIMENTO 88
b) GERAL 89
c) CARACTERISTICAS TÉCNICAS 91
a) ARMAZENAMENTO 92
4.2.7.4 FORNECIMENTO DE TUBOS PVC/PBA (ITEM 3.4.1 DO ORÇAMENTO) 92
4.2.7.5 FORNECIMENTO DE PEÇAS AÇO CARBONO (ITEM 3.7.4 DO ORÇAMENTO) 92
4.2.7.5.1 MEDIDOR DE VAZÃO ELETROMAGNÉTICO TIPO CARRETEL (ITEM 2.7.4.1 DO ORÇAMENTO) 92
b) ESCOPO DO FORNECIMENTO 92
c) GERAL 93
d) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 93
4.2.7.6 MONTAGEM DOS TUBOS, CONEXÕES E PEÇAS DE FERRO FUNDIDO (ITENS 2.7.5.2 E 2.7.5.3 DO ORÇAMENTO) 97
4.2.7.6.1 MONTAGEM DE TUBOS E CONEXÕES DE FERRO FUNDIDO 97
a) MONTAGEM DA JUNTA MECÂNICA 97
b) MONTAGEM DA JUNTA COM FLANGES 99
4.2.7.6.2 MONTAGEM DE PEÇAS DE FERRO FUNDIDO 101
a) VÁLVULA BORBOLETA FLANGEADA E VENTOSAS 101
b) VÁLVULA DE RETENÇÃO TIPO CLASAR 102
4.2.7.6.3 ASSENTAMENTO DE TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO (ITEM 2.7.5.7 DO ORÇAMENTO) 104
4.2.7.7 MONTAGEM DE CONJUNTO MOTOBOMBA (ITEM 2.7.5.4 DO ORÇAMENTO) 104
4.2.7.8 ASSENTAMENTO DE TUBO PVC/PBA (ITEM 3.4.2.1 DO ORÇAMENTO) 106
4.2.8 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA (ITEM 3.9 DO ORÇAMENTO) 107
4.2.8.1 FORNECIMENTO DE MATERIAS ELÉTRICOS DA BAIXA TENSÃO (ITEM 2.8.1 DO ORÇAMENTO) 109
a) CONSIDERAÇÕES GERAIS 109
b) FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA PARA A ELEVATÓRIA 109
c) QUADRO DE TRANSFERÊNCIA MANUAL (QTM) 109
d) QUADRO DE COMANDO DE MOTORES (QCM) 110
e) COMPONENTES DO CIRCUITO 111
f) INVERSORES DE FREQUÊNCIA: 112

4.2.8.2 FORNECIMENTO DE MATERIAIS DE SPDA (ITEM 2.8.2 DO ORÇAMENTO) 113
4.2.8.3 FORNECIMENTO DE MATERIAIS DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA (ITEM 2.8.3 DO ORÇAMENTO) 114
a) PAINEL DE TELEMETRIA PADRÃO CESAMA 114
b) MEDIDOR ELETROMAGNÉTICO DE VAZÃO TIPO CARRETEL DN 50MM 115
c) TRANSMISSOR DE PRESSÃO TIPO PIEZORRESISTIVO 115
4.2.8.4 MÃO DE OBRA GERAL – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO, SPDA, AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA - (ITENS 2.8.1.2.1, 2.8.2.2.1 E 2.8.3.2.1 DO ORÇAMENTO) 115
4.2.9 SERVIÇOS COMPLEMENTARES (ITEM 2.6 E 3.11 DO ORÇAMENTO) 116
4.2.9.1 PASSADIÇO DE MADEIRA PARA PEDESTRES (ITEM 3.5.1 DO ORÇAMENTO) - (ITEM CASO SEJA NECESSÁRIO) 116
4.2.9.2 TRAVESSIA METÁLICA PARA VEICULOS (ITEM 3.5.2 DO ORÇAMENTO) – (ITEM CASO SEJA NECESSÁRIO) 116
4.2.9.3 LIMPEZA DA OBRA E LAVAGEM DE RUAS (ITENS 2.6.1.4, 2.6.1.5, 3.5.3 E 3.5.4 DO ORÇAMENTO) 117
4.2.9.4 CADASTRO DE ADUTORA / LINHA DE RECALQUE (ITEM 3.5.5 DO ORÇAMENTO) 117
4.2.9.5 ESCADA TIPO MARINHEIRO (ITEM 2.4.2.7 DO ORÇAMENTO) 119
4.2.9.6 TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 50 MM, (ITEM 2.6.2.4 DO ORÇAMENTO) 120
4.2.9.7 PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO (ITEM 3.11.1.4 DO ORÇAMENTO) 120

4.3 NORMAIS GERAIS E EXIGÊNCIAS **121**
4.3.1 DIVERSOS 121
4.3.2 ELEMENTOS DE PROTEÇÃO 122
4.3.3 ENTREGA DE MATERIAIS 124
4.3.4 REMANEJAMENTO DE INTERFERÊNCIAS 124
4.3.5 DIÁRIO DE OBRA 125
4.3.6 ASBUILT 125

5 MEDIÇÕES E PAGAMENTOS 126

5.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS **126**

5.2 CANTEIRO DE OBRAS **126**

5.3 SERVIÇOS PRELIMINARES **126**

5.4 DEMOLICÕES E RECOMPOSIÇÕES **127**

5.5 TRABALHOS EM TERRA **127**

5.6 HIDROMÊCANICO **128**

5.7 ESTRUTURA DE CONCRETO **129**

5.8 ALVENARIA E REVESTIMENTOS **130**

5.9 ESQUADRIAS METÁLICAS E TELHADO **131**

5.10 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS **131**

5.11 SERVIÇOS COMPLEMENTARES 131

6 ORÇAMENTO 133

6.1 COMPOSIÇÃO DO BDI 134

6.2 MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS 135

6.3 PLANILHA ORÇAMENTÁRIA 136

6.4 CURVA ABC 137

6.5 COMPOSIÇÕES DE PREÇOS UNITÁRIOS 138

6.6 MAPA DE COTAÇÃO 139

7 MATRIZ DE RISCO 140

8 PROJETOS 142

8.1 RESUMO DOS PROJETOS 143

8.2 PROJETO ARQUITETÔNICO/HIDRÁULICO 144

8.3 PROJETOS ELÉTRICOS, AUTOMAÇÃO, TELEMETRIA, SPDA E ATERRAMENTO . 145

8.4 PROJETOS ESTRUTURAIS 146

8.5 SONDAGENS 147

9 CROQUIS 148

9.1 CROQUI DE SINALIZAÇÃO 149

9.2 CROQUIS DE DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE –BICA CORRIDA 150

a) BOTA FORA - GRAMA 153

b) MASSA ASFÁLTICA 154

10 CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO 156

1 APRESENTAÇÃO

Este Relatório Técnico consiste no Memorial descritivo, Especificações técnicas, Medições e pagamentos, Orçamento, Matriz de Risco, Projetos e Croquis para 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 de 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 instalada e em operação.
Na Figura 1indica 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

Figura 1– Localização da Elevatória Vera Cruz.
Fonte: Google Earth, 2020.

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

A estrutura da nova elevatória será constituída laje pré-moldada, vigas, pilares e fundação direta tipo sapata, estão sendo 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.

A seguir apresentamos fotos da situação atual 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

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

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.

O figura 2 ilustra o croqui do projeto de ampliação da elevatória da Elevatória de Água Trada Vera Cruz.

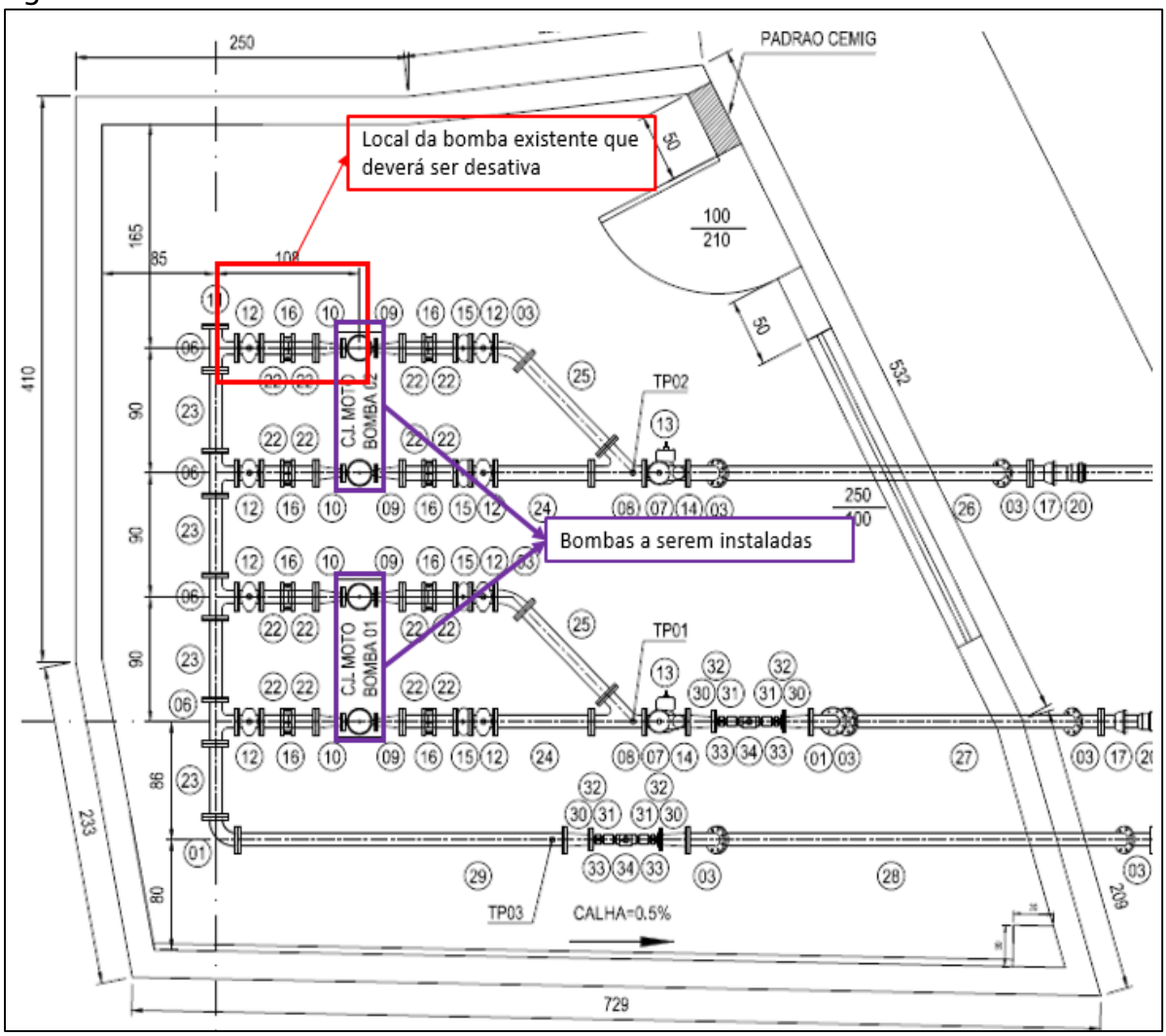


Figura 2 – Croqui do projeto de ampliação da EEEAT – Vera Cruz

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

3.2 REDE DE RECALQUE

O traçado proposto para a Rede de Recalque se inicia na Estação Elevatória de água Vera Cruz e percorre 372 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;

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, 2020.

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

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 Especificações, deve-se seguir para os materiais e os serviços desta Seção, os regulamentos da ASTM, AISCe 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:** Engenheiro Civil de Obras, Encarregado de Obras (Elevatória e Obras Lineares);
- **Veículo de apoio:** Veículo leve de apoio ao Engenheiro da obra;
- **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.

4.1.2 CANTEIRO DE OBRAS (ITEM 1.2 DO ORÇAMENTO)

4.1.2.1 CANTEIRO DE APOIO MÓVEL (ITEM 1.2.1.1 DO ORÇAMENTO)

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

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

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

4.1.2.2 ALUGUEL DE BANHEIRO QUIMICO (ITEM 1.1.1.2 e 1.2.2.2 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 servidos de implantação das obras lineares o banheiro químico deverá ser remanejado respeitando a distância máxima citada na regulamentação.

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

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

- Cabina Sanitária Química PNE, individual e portátil, modelo para Portadores de
- Necessidades Especiais (PNE);
- Confeccionada em polietileno de alta densidade, resistente e lavável;
- Com caixa para dejetos;
- Assento sanitário com tampa;
- Teto translúcido, para aproveitamento da iluminação externa;
- Piso antiderrapante acessível com rampa de acesso para cadeirantes;
- Com barras de segurança lateral;
- Entradas de ventilação;
- Trinco resistente à violação e com indicação “livre / ocupado” externo;
- Com porta papel higiênico;
- Higienizador com gel, para lavagem a seco e assepsia das mãos;
- Com identificação externa, através de adesivos (ou outro meio a escolha da Contratada) como PNE;
- Dimensão aproximada: 2,20 m de altura, 1,50 m de largura, 1,50m de profundidade, com abertura da porta em aproximadamente 180°.
- Equipamentos e dimensões da cabine deverão estar em conformidade com a norma NBR 9050.

4.1.2.3 ALUGUEL CONTÊINER ALMOXERIFADO (ITEM 1.2.2.1 DO ORÇAMENTO)

Para apoio na execução dos serviços de implantação da Elevatória Vera Cruz, estão sendo previsto aluguel de contêiner para almoxarifado.

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

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

O Contêiner para apoio dos serviços de implantação das obras da elevatória era cruz será alugado seguindo as seguintes recomendações:

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

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

4.2 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E LINHA DE RECALQUE (ITEM 2.0 E 3.0 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.

a) A CONTRADA deverá disponibilizar todos os equipamentos e ferramentas necessários à perfeita execução dos serviços dentro do prazo previsto e conforme as especificações e normas técnicas de execução.
b) Os Serviços topográficos de locação, relocação e nivelamento, referentes ao andamento normal das obras, ficarão por conta da CONTRATADA, sob orientação da FISCALIZAÇÃO.
c) A CONTRATADA deverá manter no serviço um engenheiro com experiência comprovada para os tipos de serviço que são propostos na presente especificação, devidamente registrado no CREA, devendo indicá-lo à Companhia de Saneamento Municipal – CESAMA, fornecendo o número do registro naquele Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura.
d) Colocação de placas em locais a serem determinados pela FISCALIZAÇÃO, de acordo com os modelos da CONTRATANTE.
e) Será construída a rede conforme projeto da CONTRATANTE.
f) Nas áreas públicas abrangidas pelas construções das obras, terão que ser adotadas as providências necessárias para evitar acidentes ou danos às pessoas e aos veículos. Em particular, deverão ser providenciadas:

- Delimitações das áreas públicas em que serão desenvolvidos os serviços relativos ao perfeito desenvolvimento das obras ou acumulados os materiais necessários à construção das obras, obedecendo às prescrições do Código Nacional de Trânsito DETRAN –MG e da Secretaria de 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 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 (ITEM 2.1.1, 3.1.1 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

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 de obras lineares são previstas duas placas de obras que deverão ser instaladas em ambos os sentidos da via urbana e uma placa de obras para elevatórias, reservatório e ETE's.

4.2.1.2 TAPUME COM TELHA METÁLICA (ITEM 2.1.2 DO ORÇAMENTO)

Os tapumes devem ser utilizados para cercar o perímetro da Elevatória Vera Cruz, de forma a impedir o acesso de pessoas estranhas aos serviços.

Os tapumes devem ser constituídos por placas sustentadas na posição vertical por elementos de metal, com uma base interna que garanta a estabilidade ao

conjunto. Devem ser dispostos de forma contínua, de modo a impedir completamente a passagem de terra ou detritos.

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

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

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

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

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

4.2.1.3 TAPUME COMPESADO DE MADEIRA – ISOLAMENTO DA ÁREA (ITEM 2.1.3 DO ORÇAMENTO)

Os tapumes devem ser utilizados para cercar o perímetro de obras 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.

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

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

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

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

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

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

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

4.2.1.4 REMOÇÃO DE TAPUME (ITEM 2.1.4 DO ORÇAMENTO)

Após a conclusão dos serviços, será efetuada a remoção dos tapumes em chapas de madeira e/ou aço para liberação da área.

Para a remoção dos tapumes deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- Antes de iniciar a remoção, analisar a estabilidade da estrutura.
- Checar se os EPC necessários estão instalados.
- Usar os EPI exigidos para a atividade.
- Retirar as placas com auxílio eventual de pé-de-cabra.

4.2.1.5 TELA PLÁSTICA LARANJA, TIPO TAPUME (ITEM 2.1.6 DO ORÇAMENTO)

A tela plástica deverá ser fixada com presilhas ou fita adesivas aos tapumes que serão utilizados para cercar o perímetro de obras urbana como bloco de ancoragem, sondagens de redes e caixas de ventosa ou descarga, dentre 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

quando solicitado pela FISCALIZAÇÃO, de forma a impedir o acesso de pessoas estranhas aos serviços e aumentar a sinalização da via, evitando riscos de acidente tanto para veículos como pedestres.

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

4.2.1.6 SINALIZAÇÃO DE OBRAS COM FITA ZEBRADA E CONES (ITENS 2.1.8 E 3.1.2DO 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.

- 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.
- 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.

4.2.1.7 SINALIZAÇÃO COM PLACA DE ADVERTÊNCIA EM CAVALETES (ITENS 2.1.7 E 3.1.3 DO ORÇAMENTO)

Os cavaletes com Placa de Advertência das obras serão usados nas obras lineares a fim de adverte 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.

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

4.2.1.8 LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRAS CIVIL (ITEM 3.1.6 DO ORÇAMENTO)

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

A locação deverá de ser executada em na área de intervenção das obras civil 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 deverá ser observado 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;
- 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.

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

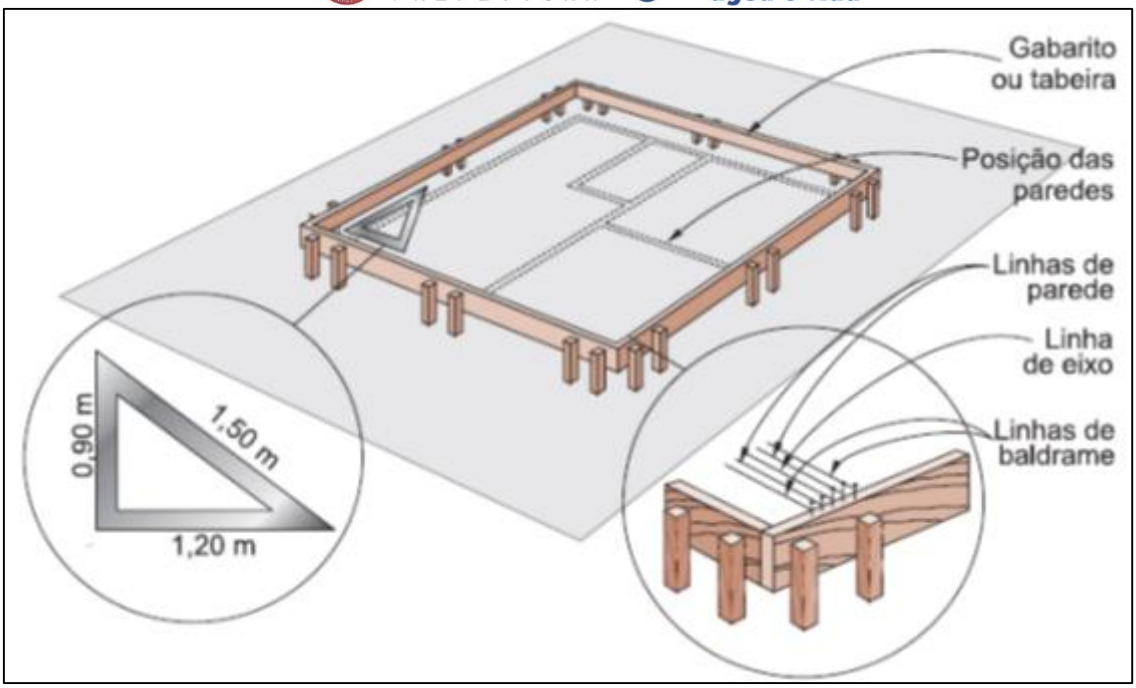


Figura 4 – Exemplo de gabarito de tábuas corridas pontaletadas

4.2.1.9 LOCAÇÃO DE REDE E ELABORAÇÃO DE NOTA DE SERVIÇO (ITEM 2.1.4 E 3.1.6 DO ORÇAMENTO)

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

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

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

Para o nivelamento de vala de adutoras ou redes de água, recomenda-se a fixação de piquetes na linha de eixo da tubulação com distâncias máximas, entre si, de 20 m nos trechos retos e 5 m nos trechos curvos. Além disso, os pontos notáveis

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

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

LOGOMARCA DA CONTRATADA

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. D'ÁGUA	DECL. %	TIPO	ESTACAS	L.D'ÁGUA	DECL. %		CAMPO	PROJETO
P1-C45°	**0 + 0,0**	**830,639**	**3,00**	**827,639**			**0 + 0,0**	**827,639**		**PONTO CURVA 45°**	**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-C22°	**5 + 4,9**	**824,000**	**1,01**	**822,993**			**5 + 4,9**	**822,993**		**PONTO DE CURVA 2**	**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

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.

4.2.2 DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES (ITEM 2.2 E 3.2 DO ORÇAMENTO)

4.2.2.1 DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE FORMA MANUAL, SEM 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 necessários estão instalados.
- Usar os EPI 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.

4.2.2.2 DEMOLIÇÃO DE CONCRETO ARMADO DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO (ITEM 2.2.1.2 E 2.2.1.3 DO ORÇAMENTO)

Deverá ser demolido todo o concreto existente nas vigas e nos pilares da estrutura do muro que abriga a 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.

Antes do início dos serviços, a CONTRATADA procederá a um detalhado exame e levantamento da estrutura a ser demolida. Deverão ser considerados aspectos

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

importantes tais como a natureza da estrutura, os métodos utilizados na construção da estrutura e as condições das construções vizinhas.

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

- Antes de iniciar a demolição, analisar a estabilidade da estrutura.
- Checar se os EPC necessários estão instalados.
- Usar os EPI exigidos para a atividade.
- Retirar todas as cargas que estejam atuando no elemento a ser demolido.
- Antes da demolição, utilizar cabos de sustentação para que o elemento tombe lentamente.
- Quebrar o concreto com o martelete nas extremidades do elemento, expondo as armaduras.
- Cortar as armaduras com tesoura e tombar lentamente o elemento cortado através dos cabos de sustentação.
- 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.

4.2.2.3 DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO (ITENS 2.2.3.1 E 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.

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

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

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

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

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

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

4.2.2.4 DEMOLIÇÃO DE PASSEIO CIMENTADO (ITEM 2.2.2.1 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 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.

4.2.2.5 REMOÇÃO DE MEIO FIO DE CONCRETO SEM REAPROVEITAMENTO (ITEM 2.2.1.2 DO ORÇAMENTO)

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

O Meio-fio de concreto simples será demolido/removido com utilização retroescavadeira, durante a execução das obras de implantação da linha de recalque. O material resultante da demolição/remoção 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.

4.2.2.6 CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA MANUAL DE MATERIAL (TERRA, AREIA, ENTULHO) DISTÂNCIA ATÉ 30 M (ITEM 2.2.1.4, 2.3.1.5 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.

4.2.2.7 CAÇAMBA PARA DEPÓSITO DE ENTULHOS (ITEM 2.2.1.5 E 2.2.2.3 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;

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

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.

4.2.2.8 CARGA E DESCARGA MECANIZADAS DE ENTULHO EM CAMINHAO BASCULANTE 6 M3 (BOTA FORA) (ITENS 2.2.3.2, 2.3.2.4, 3.2.2 E 3.3.9 DO ORÇAMENTO)

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

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

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

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

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

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

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

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

4.2.2.9 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM – (BOTA FORA) (ITENS 2.2.3.3, 2.2.3.7, 2.3.1.8, 2.3.2.5, 3.2.3, 3.2.7, 3.3.8 E 3.3.10 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.

4.2.2.10 ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO) (ITENS 2.2.3.4, 2.3.2.6, 3.2.4 E 3.3.11 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.

4.2.2.11 EXECUÇÃO DE BASE E SUB BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICA (ITENS 2.2.3.5 E 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;
- 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.

4.2.2.12 CARGA, MANOBRA E DESGARGA MISTURAS DE SOLOS E AGREGADOS (ITENS 2.2.3.6, 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 adotado a distância percorrida em Km, entre três fornecedores do município de Juiz de Fora-MG. Os croquis dos locais são disponibilizados no presente documento.

4.2.2.13 IMPRIMAÇÃO BETUMINOSA (ITENS 2.2.3.8 E 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.

4.2.2.14 RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO (ITENS 2.2.3.9 E 3.2.9 DO ORÇAMENTO)

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

- Sobre a base imprimada finalizada e curada é feita a limpeza da faixa a ser pavimentada com o uso da vassoura mecânica rebocável para remoção de materiais que possam prejudicar a adesão da mistura asfáltica à base;

- A mistura asfáltica é transportada entre a usina e a frente de serviço através de caminhões basculantes que a despejam próximo da área onde será executada o asfalto.
- A mistura de CBUQ e 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.

4.2.2.15 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE MISTURA BETUMINOSA A QUENTE (ITENS 2.2.3.10 E 3.2.10 DO ORÇAMENTO)

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

NOTA:

Para estimativa de fornecimento de material betuminoso pavimentação, foi adotado a distância percorrida em Km, entre dois fornecedores do município de Juiz de Fora-MG. Os croquis dos locais são disponibilizados no presente documento.

4.2.2.16 TRANSPORTE DE MATERIAL ASFALTICO (ITENS 2.2.3.11 E 3.2.11 DO ORÇAMENTO)

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

4.2.2.17 EXECUÇÃO DE PASSEIO/CALÇADA (ITEM 2.2.2.4 DO ORÇAMENTO)

Os serviços consistem na execução de passeio (calçada) em concreto moldado no local com fck=20mpa, espessura de 5cm sobre base devidamente compactada.

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

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

4.2.2.18 MEIO FIO DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO (ITEM 2.2.2.5 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.

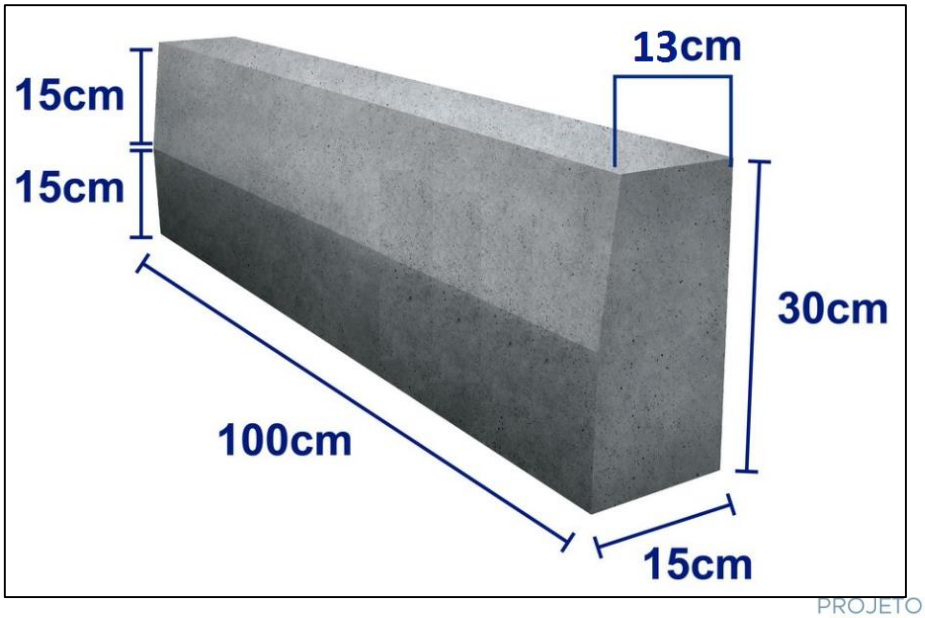


Figura 5- Modelo de Meio-fio de Concreto Pré-Fabricado

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.

4.2.3 TRABALHOS EM TERRA (ITEM 2.3 DO ORÇAMENTO)

CONDIÇÕES GERAIS

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

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

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

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

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

Classifica-se como escavação em solo aquela executada em terreno constituído de terra em geral, piçarra ou argila, areia, rochas em adiantado estado de decomposição (pouco compactas), seixos rolados ou não (diâmetro máximo de 15cm), matacões (volume menor ou igual a 0,50 m³), e em geral todo o material possível de execução manual ou mecânica, qualquer que seja o teor de umidade.

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

A largura total da vala será determinada conforme a Tabela 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
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.

A 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.

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

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

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

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

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

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

4.2.3.1 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VIGA BALDRAME E SAPATAS (ITEM 2.3.1.1 e 2.3.1.2 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 adequada, que possibilite a montagem de forma das estruturas da fundação.

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

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

4.2.3.2 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,50M (ITENS 2.3.2.1 E 3.3.1 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 considerado escavação de solo com água, quando esta for proveniente de chuvas.

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

4.2.3.3 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,50M EM SOLO COM ÁGUA (ITEM 3.3.2 DO ORÇAMENTO)

Item já descrito na presente especificação técnica.

4.2.3.4 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE MAIOR QUE 1,50 ATÉ 3,00M EM SOLO SECO (ITEM 2.3.2.2 DO ORÇAMENTO)

Será utilizado para execução desse item escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 0,80 m3, peso operacional 17 t, potência bruta 111.

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

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

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

4.2.3.5 ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO COM UTILIZAÇÃO DE MARTELETE ROMPEDOR (ITEM 3.3.3 DO ORÇAMENTO) – (ITEM CASO SEJA NECESSÁRIO)

Para este item foi considerado um 1% do volume total de quantitativo devido a 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 à frio referem-se a rochas brandas ou moledos, 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.

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

4.2.3.6 ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA PARA EMPRÉSTIMOS (ITENS 2.3.1.7 E 3.3.7 DO ORÇAMENTO)

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.

A CONTRATADA deverá submeter à aprovação da CONTRATANTE os locais onde fará o empréstimo de material. O aluguel ou aquisição e/ou indenização quando necessário das áreas de empréstimo será de inteira responsabilidade da CONTRATADA.

A escavação e transporte poderão ser executados por qualquer método aprovado e próprio para cumprir o objetivo da obra. A CONTRATADA deverá avaliar as condições dos materiais na área de empréstimo e fornecer meios apropriados para manuseio dos mesmos.

Na área de empréstimo, a CONTRATADA executará toda a limpeza necessária, escavação superficial seletiva até as profundidades e extensões necessárias, transporte, drenagem e regularização da área de empréstimo durante e após a conclusão do trabalho, remoção de materiais necessários para obter e tornar adequados os materiais para uso na obra.

Só poderá ser transportado para o local do aterro, o material com condições de umidade tais que, ao chegar à praça de lançamento, esteja dentro da faixa especificada para compactação, a critério da CONTRATANTE. Os taludes finais das escavações para empréstimo não deverão ter inclinações maiores que dois na horizontal por um na vertical e serão protegidos com grama ou outro método aprovado pela CONTRATANTE. Ao concluir as operações de escavação, as áreas que ficarão permanentemente expostas, deverão ser deixadas razoavelmente lisas, uniformes e preparadas para drenagem superficial.

4.2.3.7 ESCORAMENTO DE VALAS

<u>CONDIÇÕES GERAIS</u>

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

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

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

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

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

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

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES:

O tipo de escoramento será determinado pela seguinte Tabela 2:

CRITÉRIO DE ESCORAMENTO DE VALA				
PONTALETE		DESCONTINUO	CONTINUO	METÁLICO
PROF. DE ESC. DE 1,30 A 1,50	PROF. DE ESC. DE 1,50 A 1,70	PROF. DE ESC. DE 1,70 A 2,00	PROF. DE ESC. DE 2,00 A 4,00	PROF. DE ESC. DE 4,00 A 6,00

Tabela 2 Tabela de escoramento de vala em função da profundidade de escavação

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

4.2.3.7.1 ESCORAMENTO CONTINUO (ITENS 2.3.1.3 E 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;
- Na execução do escoramento, devem ser utilizadas madeiras duras, como peroba, canafístula, sucupira, ou outras com resistência mecânica igual ou

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

superior a estas, sendo as estroncas de eucaliptos, as dimensões mínimas das peças e os espaçamentos máximos dos escoramentos;

- O serviço de escoramento inicia com a colocação das tábuas de madeira 0,027 x 0,30 m **justapostas, sem espaçamento,** assim que a escavação disponibiliza frente de serviço;
- Após a colocação das tábuas, é feito a cada metro de profundidade da vala a instalação das escoras travadas horizontalmente por toda sua extensão com estroncas de diâmetro 0,20 m, espaçadas verticalmente de 1,35 m;
- A distância entre as extremidades das longarinas e estroncas deve ser menor ou igual a 0,40 m.
- A partir daí os demais serviços são executados tais como: preparo do fundo, assentamento da tubulação e reaterro;
- Durante o reaterro é feita a retirada dos escoramentos simultaneamente.

4.2.3.8 REATERRO MANUAL DE VALA COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA (ITEM 3.3.1.4, 3.3.2.4 E 3.3.4.3 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 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.

4.2.3.9 ATERRO MANUAL DE VALA (ITEM 2.3.1.6 DO ORÇAMENTO)

Este item consiste no lançamento, espalhamento, homogeneização do material e controle do teor de umidade, compactação com controle de Grau de Compactação (GC), nivelamento e acabamento. O solo utilizado deve ser do tipo argilo-arenoso.

O complemento do aterro da vala deverá ser procedido por compactação mecânica apropriada em camadas de no máximo 0,20m de material solto.

NOTA:

Item previsto para regularizar o piso da elevatória, tendo em vista que há no local um buraco que será necessário aterrar.

4.2.3.10 REATERRO MECANIZADO DE VALA (ITEM 3.3.6 DO ORÇAMENTO)

Para o reaterro, são necessários os seguintes equipamentos:

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

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

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

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

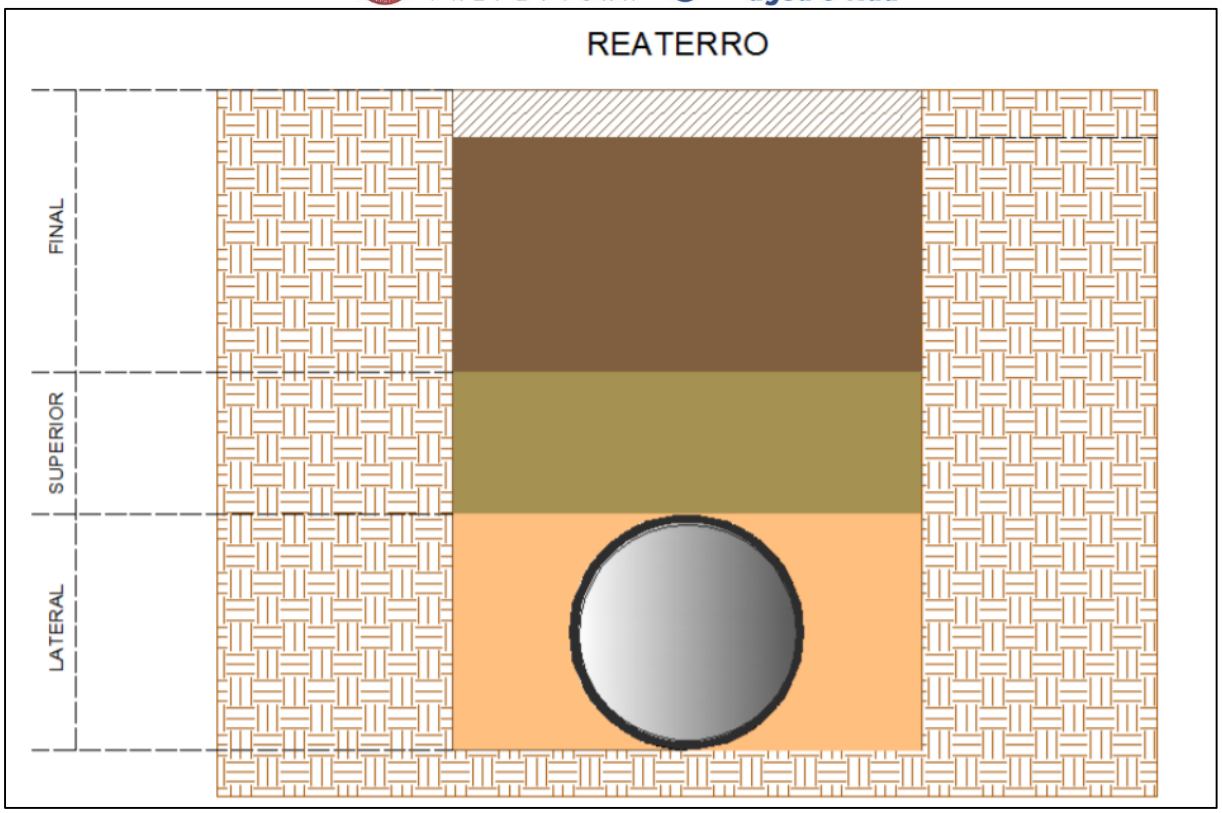


Figura 6: Camadas de aterro conforme NBR 7367

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

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

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

4.2.3.11 ESGOTAMENTO DE ÁGUA DAS VALAS COM MOTOBOMBA (ITEM 3.3.12 DO ORÇAMENTO)

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

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

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

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

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

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

4.2.3.12 ENRONCAMENTO MANUAL COM PEDRA DE MÃO (ITEM 3.3.13 DO ORÇAMENTO)

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

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

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

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

Para a pedra devem ser feitas as seguintes verificações:

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

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

- 30cm para execução assentamento de tubos em valas;
- 40cm para execução de caixas de concreto armado.

4.2.3.13 PREPARO DE FUNDO DE VALA (ITEM 3.3.14 DO ORÇAMENTO)

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

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

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

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

Equipamento necessário:

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

4.2.3.14 CAMADA DRENANTE COM BRITA (ITEM 3.3.15 DO ORÇAMENTO)

Para os trechos com presença de solo com água será utilizada será utilizado berço com camada de brita sobre a base de pedra de mão possibilitando o assentamento seguro do tubo ou execução de estruturas de concreto.

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

- Lançar e espalhar a camada de brita sobre solo previamente compactado e nivelado.
- Após o lançamento, compactar com placa vibratória e nivelar a superfície.

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

- 10cm para execução assentamento de tubos em valas;
- 5cm para execução de caixas de concreto armado.

4.2.3.15 CAMADA DRENANTE COM AREIA (ITEM 3.3.16 DO ORÇAMENTO)

Para os trechos com presença de solo com água será utilizada será utilizado berço de areia com uma camada de 10 cm sobre a base de brita possibilitando o assentamento seguro do tubo, bem como o preenchimento das laterais até a geratriz superior do tubo.

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

- Lançar e espalhar a camada de areia sobre solo previamente compactado e nivelado.
- Após o lançamento, compactar com placa vibratória e nivelar a superfície.

4.2.3.16 EXECUÇÃO DE DRENO COM BRITA 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.

4.2.3.17 EXECUÇÃO DE DRENO FRANÇES COM BRITA NUM 2 E TUBO DE PVC CORRUGADO FLEXIVEL PERFURADO – DN 100 (ITEM 2.4.1.9.4 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.

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

4.2.3.18 LASTRO DE CONCRETO MAGRO (ITENS 2.3.1.9, 2.3.2.7 E 2.4.1.11.5 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).

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 ESTRUTURAS (ITEM 2.4 DO ORÇAMENTO)

4.2.4.1 CONCRETO USINADO BOMBEADO FCK=25 A 30MPA (ITENS 2.4.1.1 e 2.4.2.1 DO ORÇAMENTO)

- PREPARO E LANÇAMENTO DO CONCRETO

O concreto usinado é dosado na empresa prestadora de serviços de concretagem, transportado até o local da obra em caminhão betoneira e distribuído através de sistema de bombeamento. A classe C25 E C30 indica o valor do fck = 25 E 30 MPa.

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

A concretagem deve ser liberada após vistoria das formas, armações, espaçamento das pastilhas e equipamentos necessários à execução dos serviços. Devem ser encaminhados previamente para a FISCALIZAÇÃO os

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

resultados dos testes que determinam a resistência para cada traço de concreto a ser utilizado, e a respectiva relação água / cimento.

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

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

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

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

- **ADENSAMENTO:**

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

O concreto deve ser lançado em camadas horizontais, nunca superiores a ¾ do comprimento da agulha dos vibradores, sendo logo em seguida submetido à ação destes.

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

A distância de imersão da agulha, entre um ponto e o sucessivo, não deve ser maior do que uma vez e meia o raio de ação da agulha empregada; a duração de cada vibração deve ser suficiente para a remoção do ar incorporado e a

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

eliminação de vazios; findo esse tempo, a agulha deve ser retirada lentamente, para evitar a formação de vazios ou de bolsas de ar.

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

- CURA E PROTEÇÃO DAS ESTRUTURAS:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4.2.4.2 CONCRETO FCK = 20MPA, TRAÇO 1:2,7:3 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) (ITEM 2.4.1.9.3 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:

- 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.

4.2.4.3 ARMAÇÃO DE AÇO DAS ESTRUTURAS (ITENS 2.4.1.2, 2.4.1.11.2, E 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,

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

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 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.

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

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.

4.2.4.4 MONTAGEM DE FORMA E ESCORAMENTO (ITENS 2.4.1.3, 2.4.1.4, 2.4.1.6 E 2.4.2.3 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.

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 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.

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

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.

4.2.4.5 DESFORMA (ITENS 2.4.1.5 E 2.4.2.4 DO ORÇAMENTO)

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

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

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.

4.2.4.6 IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS (ITENS 2.4.1.7 E 2.5.1.6 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 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.

4.2.4.7 LONA PLÁSTICA COMUM (ITENS 2.4.1.8 E 2.4.1.11.6 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.

4.2.4.8 LAJE PRE-MOLDADA PARA FORRO (ITEM 2.4.1.9 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.

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS:

- 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;

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

- 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;
- 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.

4.2.4.9 ANDAIME METÁLICO TIPO FACHADEIRO (ITENS 2.4.1.10 E 2.5.1.11 DO ORÇAMENTO)

DESCRIÇÃO:

Os trabalhos em superfícies verticais requerem dispositivos especiais que deem 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 fôrmas 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

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

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 utilizados 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.
- 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.

4.2.4.10 ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X29 CM, (ESPESSURA 14 CM), FBK = 4,5 MPA, PARA PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M², SEM VÃOS, UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO. (ITEM 2.4.1.9.1 DO ORÇAMENTO)

Este item contempla o fornecimento e assentamento de alvenaria bloco de concreto estrutural para execução do muro de contenção conforme projeto estrutural.

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS:

- Blocos e canaletas estruturais de concreto 14x19x29 cm, 14x19x14 cm (espessura de 14 cm), com resistência de 4,5 MPa;
- Argamassa de cimento, cal e areia média, no traço 1:2:9, 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.

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

- 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;

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

- Incluir as barras de aço nos alvéolos dos blocos, seguindo as recomendações do projeto estrutural;
- Lançar e adensar o Concreto FCK 20mpa.

NOTA:

Existem composições próprias para os itens de aço e concreto.

4.2.4.11 PISO CIMENTADO COM ARGAMASSA (ITENS 2.4.2.5 E 2.5.1.10 DO ORÇAMENTO)

Os pisos internos da Elevatória e caixas deverão ser revestidos com argamassa de cimento e areia traço 1:3, espessura mínima 3 cm. O piso deverá ficar perfeitamente nivelado e com caimento adequado para escoamento das águas em caso de vazamento.

Na execução do lastro, a argamassa poderá ser executada com betoneira convencional ou manualmente. O lançamento da argamassa será feito em faixas longitudinais, sendo o seu espalhamento executado pela passagem de réguas de madeira ou metálicas deslizando sobre "mestras" niveladoras, previamente executadas em argamassa com traço semelhante àquele a ser utilizado no lastro. A superfície do lastro terá o acabamento obtido pela passagem das réguas e desempenadeiras de pvc ou madeira.

4.2.5 ALVENARIA E REVESTIMENTOS (ITEM 2.5 DO ORÇAMENTO)

4.2.5.1 ALVENARIA DE BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO (ITEM 2.5.1.1 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

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

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:

- 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.

EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS:

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

- Posicionar os dispositivos de amarração da alvenaria de acordo com as especificações do projeto e fixá-los com uso de resina epóxi;
- Demarcar a alvenaria – materialização dos eixos de referência, demarcação das faces das paredes a partir dos eixos ortogonais, posicionamento dos escantilhões para demarcação vertical das fiadas, execução da primeira fiada;
- Elevação da alvenaria – assentamento dos blocos com a utilização de argamassa aplicada com palheta ou bisnaga, formando-se dois cordões contínuos;
- Execução de vergas e contravergas concomitante com a elevação da alvenaria.

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

Considerou-se, para o cálculo do consumo de argamassa, o preenchimento de todas as juntas de assentamento e aplicação com bisnaga ou palheta. Para aplicação com colher de pedreiro, multiplicar o valor indicado por 1,61.

Para quantificação da área total de alvenaria, todos os vãos foram descontados (portas, janelas, etc.)

4.2.5.2 VERGA E CONTRAVERGA (PORTAS E JANELAS) – (ITENS 2.5.1.7, 2.5.1.8 E 2.5.1.9 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 Elevatória necessários os seguintes itens:

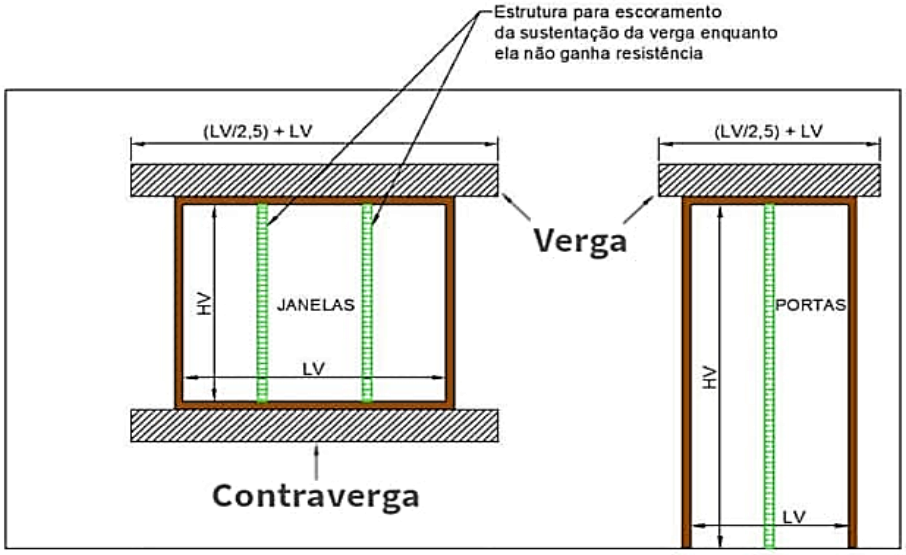
- Bloco de vedação tipo canaleta de concreto, 14 x 19 x 19 cm (Classe D – NBR 6136) –Para utilização na execução da Elevatória.
- Argamassa com traço 1:2:9 (cimento, cal e areia) para assentamento de alvenaria de vedação, preparadas em betoneira de 600 litros, conforme composições auxiliares de argamassa;
- 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.
- 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 fôrma.

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 – ILUSTRAÇÃO



A

Figura 7 ilustra a metodologia de cálculo que foi utilizada para dimensionamento do comprimento de vergas e contravergas de portas e janelas presente no memorial de quantitativos 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

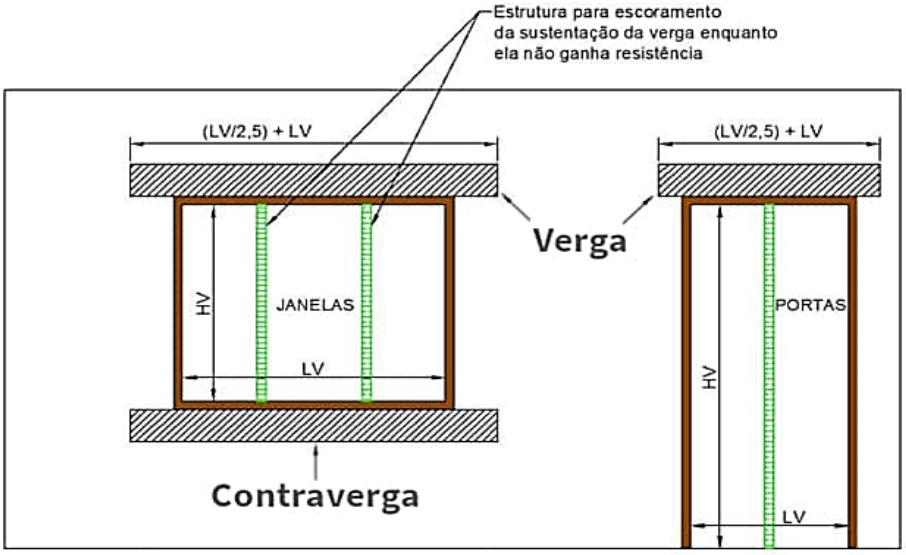


Figura 7 Cálculo de comprimento de Vergas e Contravergas

4.2.5.3 CHAPISCO E EMBOÇO MASSA ÚNICA (ITENS 2.5.1.2 E 2.5.1.3 DO ORÇAMENTO)

PAREDES INTERNAS E EXTERNAS:

Todas as paredes internas deverão ser chapiscadas com argamassa de cimento e areia média ou grossa sem peneirar no traço 1:3, espessura 0,5 cm. Sobre o chapisco será aplicada uma massa única, com argamassa de cimento, cal hidratada e areia no traço 1:2:8, espessura 25 mm, nas quais serão aplicadas uma barra lisa de 1,5 m de altura cimentada com 8,76 Kg de cimento para 0,20 m3 de areia fina, queimado a colher.

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS:

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.
- (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.
- Tela de aço soldada galvanizada/zincada para alvenaria, fio D = *1,24 mm, malha 25 x 25 mm. 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;

EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS:

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

Chapisco:

- 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.

Emboço/Massa única

- Reforçar encontros da estrutura com alvenaria com tela metálica eletrossoldada, fixando-a com pinos.
- 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.

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES:

Para quantificação do serviço foi utilizada área total de alvenaria (com presença de vãos) e estruturas de concreto de fachada onde serão executados os serviços de chapisco e Emboço/massa única. Todos os vãos foram descontados (portas, janelas etc.)

Não foram considerados os serviços de chapisco/emboço nas lajes de cobertura da Elevatória.

4.2.5.4 APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR EM PAREDES (ITEM 2.5.1.4 DO ORÇAMENTO)

Este item contempla o material e a mão de obra especializada para aplicação de uma demão de selador acrílico como fundo preparador nas paredes internas e externas 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

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS:

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.

EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS:

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.

4.2.5.5 APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA TEXTURIZADA ACRILICA EM PAREDES (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 da elevatória.

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;

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

- 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.
- 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.

4.2.6 ESQUADRIAS MÉTALICAS E TELHADO (ITEM 2.6 DO ORÇAMENTO)

Os serviços de serralheira serão executados de acordo com as normas indicadas para esse tipo de serviço e conforme projeto arquitetônico. As medidas indicadas nos projetos deverão ser conferidas nos locais de assentamento de cada esquadria ou similar metálico, depois de concluídas as estruturas, alvenarias, arremates e enchimentos diversos, e antes do início da fabricação das esquadrias. Todos os materiais utilizados na confecção das esquadrias deverão ser de procedência idônea, e acabados de maneira a que não apresentem rebarbas ou saliências capazes de obstar o funcionamento da abertura ou causar danos físicos ao usuário.

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

Todos os trabalhos de serralheria comum, artística ou especial, serão realizados com a maior perfeição possível, mediante o emprego de mão de obra especializada e material de primeira qualidade, executados rigorosamente de acordo com as recomendações e especificações do projeto.

As esquadrias deverão ser dotadas de dispositivos que permitam um jogo capaz de absorver flechas decorrentes de eventuais movimentos da estrutura, até o limite de 35 mm (trinta e cinco milímetros), de modo a assegurar a indeformabilidade e o perfeito funcionamento das esquadrias.

Todas as ligações de quadros ou caixilhos, que possam ser transportadas inteiros, da oficina para o local de assentamento, serão assentados por soldagem a arco elétrico com eletrodo revestido (em inglês Shielded Metal Arc Welding – SMAW).

As ferragens, tais como dobradiças, cremonas, fechaduras, fechos, etc., deverão ser de latão cromado. Os punhos dos aparelhos de comando deverão ficar a uma altura compatível com o tipo de esquadria e em posição que facilite a operação de abrir e fechar as esquadrias. Em ambos os casos, não deixarão de ser considerados os aspectos estéticos.

Por ocasião do transporte, manuseio e estocagem das esquadrias na obra, deverão as mesmas serem protegidas, observando-se o máximo cuidado para não serem feridas as superfícies, especialmente na fase de montagem das esquadrias.

As esquadrias após assentadas, deverão ter suas superfícies devidamente protegidas do contato com argamassa, mediante a aplicação provisória de vaselina industrial, óleo ou tinta filme, de modo a evitar o surgimento de manchas geradas pelo ataque químico do cimento ou tinta látex.

Os vidros não deverão apresentar defeitos, como ondulações, manchas, bolhas, riscos, lascas, incrustações na superfície ou no interior da chapa, irisação, superfícies irregulares, não uniformidade de cor, deformações ou dimensões incompatíveis.

Ver locais de instalação na planta baixa de proposta arquitetônica e memorial de quantitativos.

4.2.6.1 ESTRUTURA E TRAMA DO TELHADO (ITENS 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.

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

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.

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS:

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

4.2.6.2 TELHAMENTO COM TELHA DE AÇO/ALUMÍNIO (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 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.

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES:

- 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: -

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

- 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.

4.2.6.3 CALHA EM CHAPA DE AÇO (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.

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;

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

- 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.

4.2.6.4 RUFOS EXTERNO EM CHAPA DE AÇO (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.

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

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

4.2.6.6 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, 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.

4.2.6.7 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.

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 8, demonstra um desenho representativo do gradil de ferro.

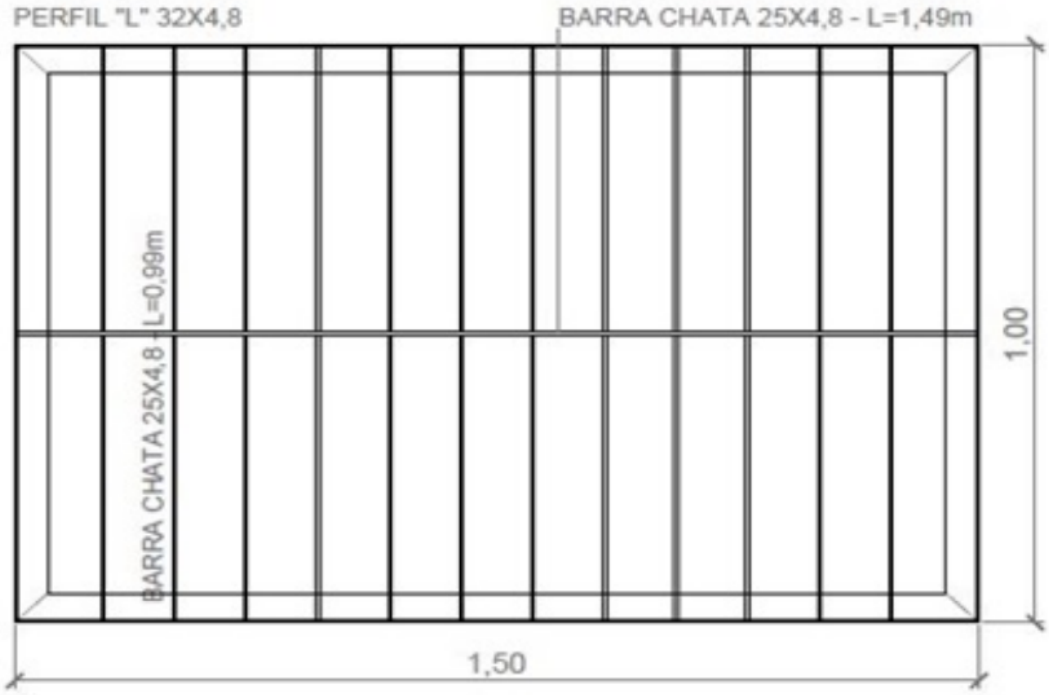


Figura 8 – Desenho representativo do Gradil de ferro

NOTA:

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

4.2.6.1 PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE FUNDO (TIPO ZARCÃO) APLICADA E SUPERFICIE METÁLICA (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.

4.2.7 HIDROMECÂNICO (ITEM 2.4 E 3.4 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.

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

Não será permitida a queda dos tubos mesmo sobre pneus ou colchões de areia. Não será admitido o rolamento dos tubos sobre pedras ou pedregulhos, devendo-se neste caso, empregar vigas de madeira sob os mesmos.

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

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

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

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

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

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 (ITEM 2.7.1 DO ORÇAMENTO)

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:

- Alojamento com um batente de travamento onde se encaixa o anel de vedação; e

- Compartimento que permite descolamentos angulares e longitudinais dos tubos.

➢ **CONEXÕES DE FERRO FUNDIDIDO**

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.

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

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

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 (ITEM 2.7.1 DO ORÇAMENTO)

4.2.7.2.1 VENTOSA TRÍPLICE FUNÇÃO (ITEM 2.4.1.9 DO ORÇAMENTO)

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;
- 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.

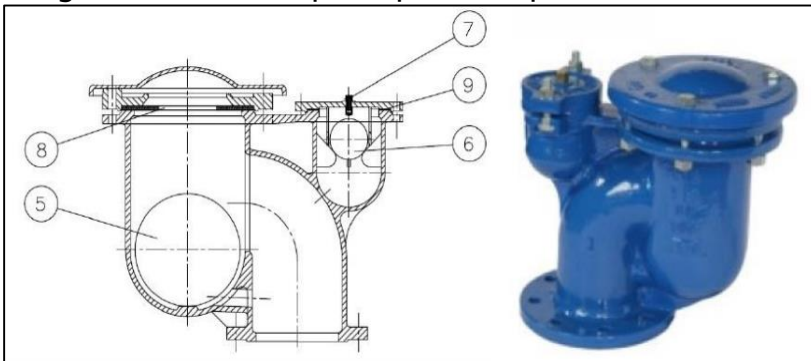
Quando a linha está sob pressão, o ar preso deverá ser expulso na orientação para baixo. Cada ventosa deverá estar provida de duas torneiras de purga, uma na parte superior, para permitir a verificação da eficácia da ventosa e, outra na parte inferior, para possibilitar a drenagem.

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

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

- 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 9 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 9 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 (ITEM 2.7.1.10 DO ORÇAMENTO)

a) ESCOPO DO FORNECIMENTO

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

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.

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

- As quantidades, diâmetros e pressões são definidas 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;
- Diâmetro;
- Classe de pressão;
- Furação dos flanges.

c) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

A Figura 10 ilustra os principais componentes de uma válvula de retenção tipo clasar– Corpo Wafer.

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

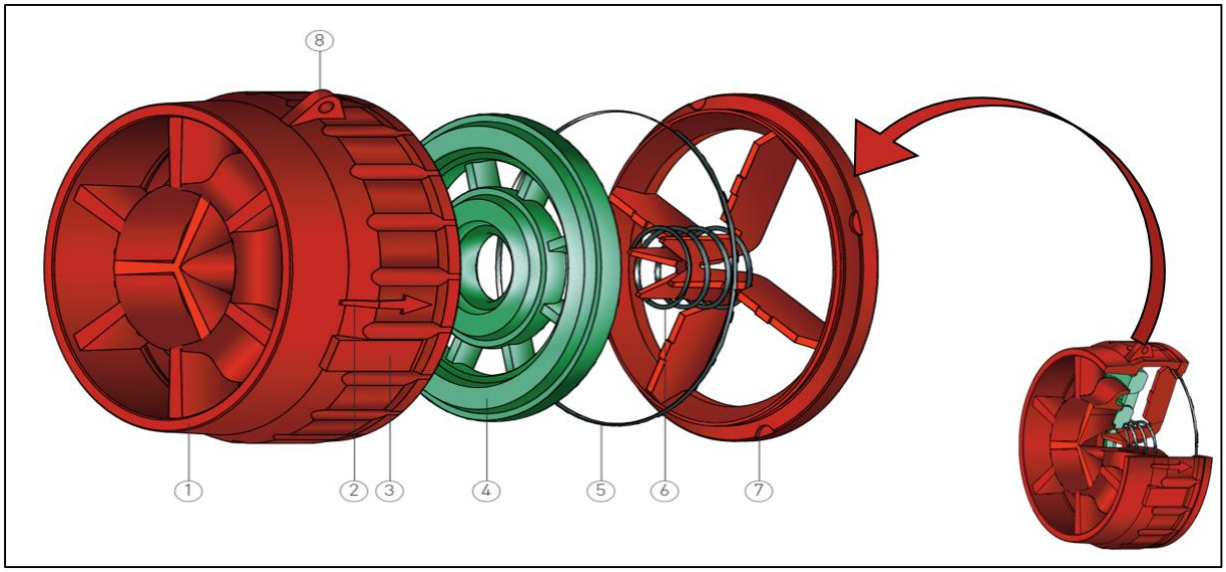


Figura 10 – Exemplo ilustrativo válvula de retenção para água DN 450mm – Tipo de corpo Wafer.

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 caraterísticas**
   - Em aço inoxidável, contém a principal informação relativa ao produto
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.

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

- 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 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 (ITEM 2.7.2.1 DO ORÇAMENTO)

a) ESCOPO DO FORNECIMENTO

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

O fornecimento compreende:

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

- 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;
- 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

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

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;
- 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

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

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;
- 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%;

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

- 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 (ITEM 3.4.1 DO ORÇAMENTO)

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.

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 (ITEM 3.7.4 DO ORÇAMENTO)

4.2.7.5.1 MEDIDOR DE VAZÃO ELETROMAGNÉTICO TIPO CARRETEL (ITEM 2.7.4.1 DO ORÇAMENTO)

b) ESCOPO DO FORNECIMENTO

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

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 eletromagnético tipo 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

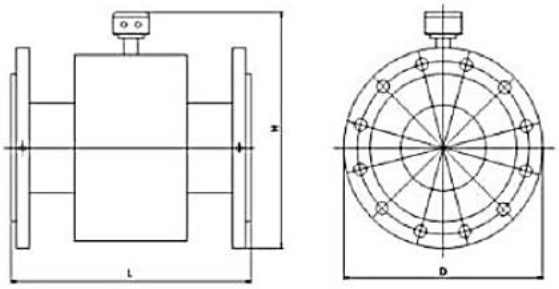
Descrição Técnica Elemento Primário (Tubo Medidor)	
Aplicação:	Água tratada, água bruta, esgoto doméstico, esgoto industrial, produtos químicos, lodo, lama, líquidos viscosos e abrasivos, ou qualquer liquido condutivo.
Classe de Pressão: :	PN 10, com bobina Resinada de fabrica incluindo o espaço entre o tubo de medição e o corpo externom 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:	Boracha 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

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

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. Aneis fornecidos montados e fixados nos flanges do medidor atraves de parafuso de fixação
Cabeçote:	Aluminio 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
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
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)	

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



Diâmetro(mm)	Pressão (Mpa)	Dimensões (mm)		
		L	D	H
6		200	90	220
10		200	90	220
15		200	95	220
20	1.0	200	105	220
25		200	115	223
32		200	140	240
40		200	150	250
50		200	165	263
65		250	185	283
80		250	200	290
100		250	235	318
125	1.0	250	270	350
150		300	300	380
200		350	340	430
250		450	405	495
300		500	460	547
350		550	520	602
400	1.0	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
- Certificado de Garantia
- Kit de Instalação Remoto

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

4.2.7.6 MONTAGEM DOS TUBOS, CONEXÕES E PEÇAS DE FERRO FUNDIDO (ITENS 2.7.5.2 E 2.7.5.3 DO ORÇAMENTO)

4.2.7.6.1 MONTAGEM DE TUBOS E CONEXÕES DE FERRO FUNDIDO

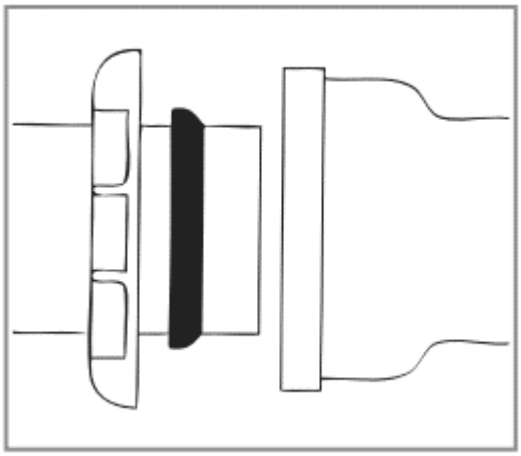
a) MONTAGEM DA JUNTA MECÂNICA

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.

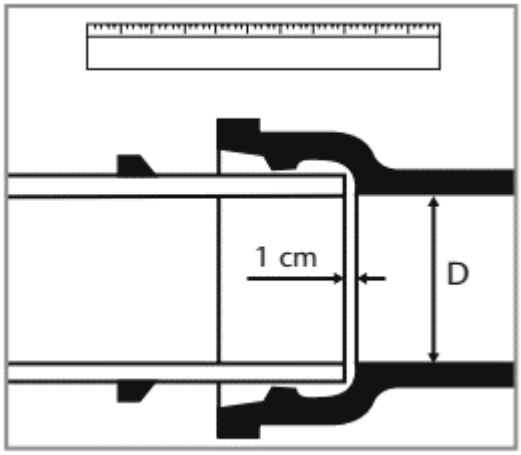
COLOCAÇÃO DO CONTRAFLANGE E DO ANEL DE JUNTA



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



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

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.

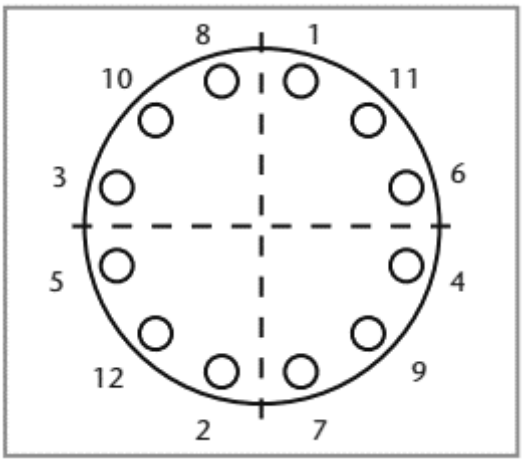


Tabela de torque de aperto dos parafusos:

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.

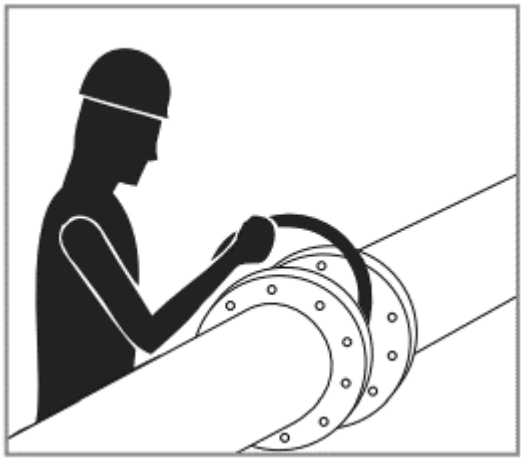
b) MONTAGEM DA JUNTA COM FLANGES

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

- 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.

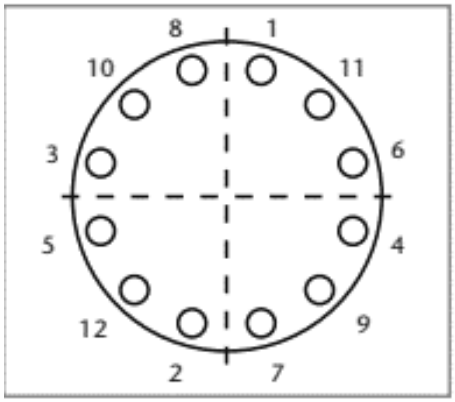


Tabela geral conforme a pressão máxima de serviço (PN), recomenda-se respeitar os seguintes valores de torque de aperto dos parafusos:

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

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

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

Quando armazenado, este equipamento deve estar adequadamente protegido contra a influência de agentes meteorológicos, ar marinho, poeiras e humidade. 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 11 **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

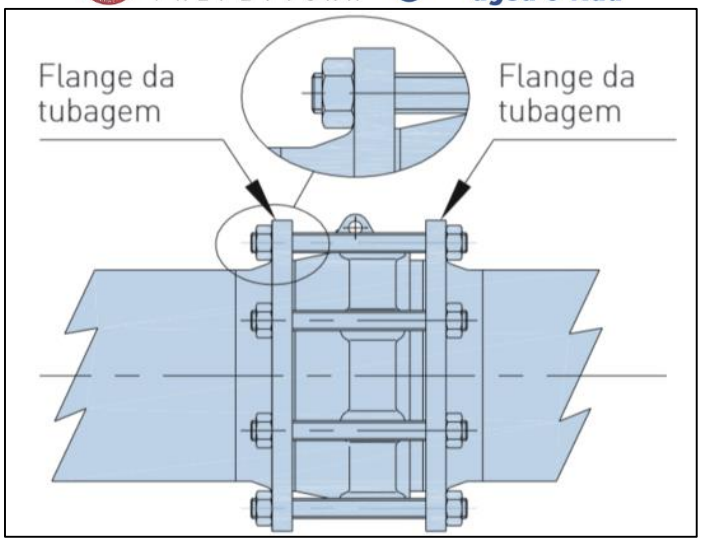


Figura 11 – Montagem de Válvulas de retenção tipo Clasar DN 80 a DN500mm

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 nos desenhos do Fornecedor; e outros dispositivos necessários à instalação das 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

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:
- Comissionamento e teste em vazio, com verificação de rotação, lubrificação, sentido de rotação, temperatura, corrente e tensão;

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

- 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.

4.2.7.8 ASSENTAMENTO DE TUBO PVC/PBA (ITEM 3.4.2.1 DO ORÇAMENTO)

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.

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;

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

- 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.

4.2.8 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA (ITEM 3.9 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, NR 10, normas de distribuição da CEMIG e demais normas pertinentes.

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

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 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.

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

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.

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)

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

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 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>CARACTERISTICAS 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

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

interruptor automático acionado pela porta com alimentação 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 catalogo do fabricante do inverso
- 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 polos. (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 cores Azul, Branco 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

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;
  - ✓ Níveis de RFI/EMC emissão – atender à norma IEC 61800–3;

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

- ✓ 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 (ITEM 2.8.2 DO ORÇAMENTO)

A CONTRATADA deverá executar estas instalações conforme o projeto de SPDA fornecido pela CONTRATANTE.

Os sistemas de aterramento, equipotencialização e proteções contra descargas atmosféricas deverão ser executados em conformidades com as normas 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

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.

Todo a 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 (ITEM 2.8.3 DO ORÇAMENTO)

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 rede RS485, processar estes dados de acordo com uma lógica definida, ligar e desligar bombas através de inversores controlando sua rotação.

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

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 - (ITENS 2.8.1.2.1, 2.8.2.2.1 E 2.8.3.2.1 DO ORÇAMENTO)

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

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

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.

4.2.9 SERVIÇOS COMPLEMENTARES (ITEM 2.6 E 3.11 DO ORÇAMENTO)

4.2.9.1 PASSADIÇO DE MADEIRA PARA PEDESTRES (ITEM 3.5.1 DO ORÇAMENTO) – (ITEM CASO SEJA NECESSÁRIO)

Devem ser utilizadas passagens temporárias nos cruzamentos de ruas, em frente de estacionamentos, garagens e outros locais onde seja necessário garantir o acesso de veículos 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 ser dimensionados em função do seu comprimento total e das cargas a que estarão submetidos.

Os passadiços não devem ter mais do que 30° de inclinação (NR-18) e quando esta for superior a 18° 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.

4.2.9.2 TRAVESSIA METÁLICA PARA VEICULOS (ITEM 3.5.2 DO ORÇAMENTO) – (ITEM CASO SEJA NECESSÁRIO)

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

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

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

4.2.9.3 LIMPEZA DA OBRA E LAVAGEM DE RUAS (ITENS 2.6.1.4, 2.6.1.5, 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.

4.2.9.4 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 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 tem como função mostrar a localização e as características de cada instalação cadastrada. Assim, na representação da tubulação deve 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;

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

- 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:**

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 padronizadas os nomes dos labels/nomes, por exemplo:
   - TrechoAgua Adutora Aço 60mm
   - TrechoAgua Distribuicao Cobre 80mm
3. Ficando Trecho Agua + 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.

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

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.

4.2.9.5 ESCADA TIPO MARINHEIRO (ITEM 2.4.2.7 DO ORÇAMENTO)

As escadas do tipo marinho sem guarda corpo previsto em projeto, deverão ser instaladas na Caixas de Manobra de Ventosas, Descarga, Registros e Macromedidores.

Toda e qualquer escada deverá atender ao especificado na Norma NR-18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.

APLICAÇÃO:

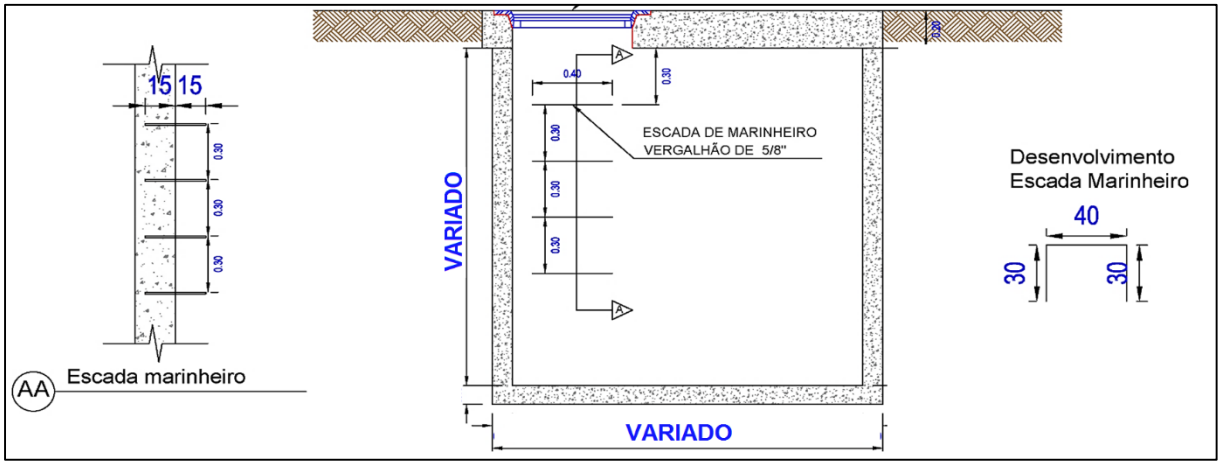
Para instalação nos locais indicados no projeto de arquitetura, acesso as caixas de Manobra de Ventosas, Descarga, Registros e Macromedidores.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Escada do tipo marinho sem guarda corpo com barras de aço CA50 Ø16,00mm largura de 40 cm e pintura com proteção anticorrosiva apropriada ao produto para aço ou ferro.

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES:

A Figura 12, demonstra como deverá ser instaladas as escadas nas caixas prevista em 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

Figura 12 – Croqui de instalação da escada tipo marinheiro.

4.2.9.6 TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 50 MM, (ITEM 2.6.2.4 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.

4.2.9.7 PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO (ITEM 3.11.1.4 DO ORÇAMENTO)

APLICAÇÃO:

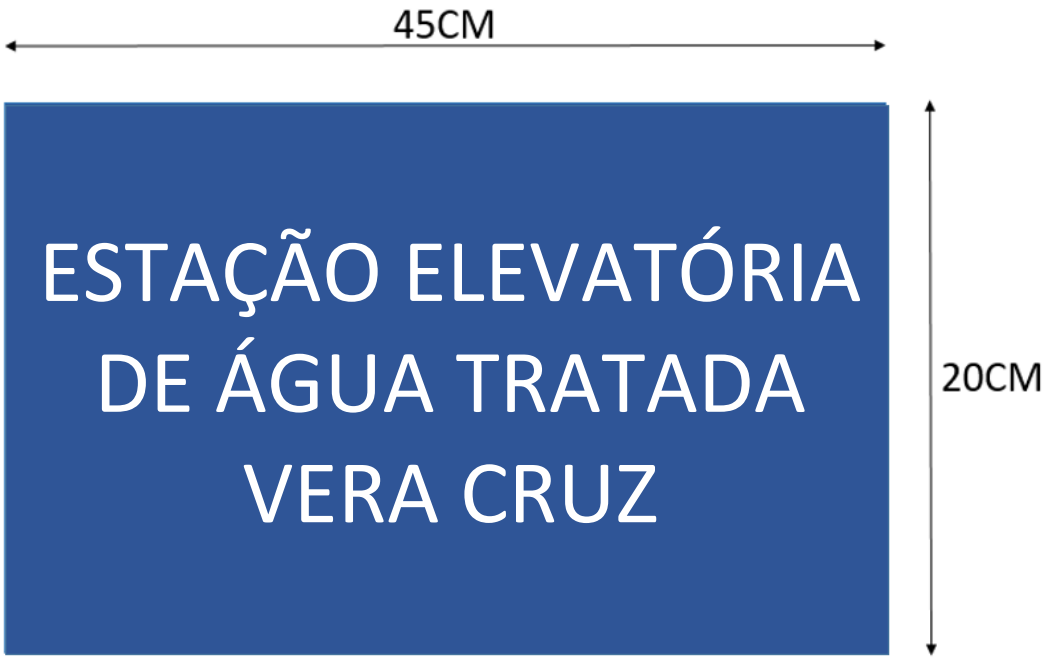
Item previsto para ser instalado na parede da elevatória, afim de identificar o uso das edificações existentes.

ITENS E CARACTERISTICAS:

- Placa de aço esmaltada – Dimensões 45 cm x 20cm

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES:

Modelo de placa a ser instalada nas edificações.



4.3 NORMAIS GERAIS E EXIGÊNCIAS

4.3.1 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

- Todos os materiais, necessários à boa execução dos serviços, serão fornecidos pela CONTRATADA.
- Toda mão-de-obra necessária à execução dos serviços, bem como seus respectivos encargos sociais serão de responsabilidade da CONTRATADA.
- Serão impugnados pela FISCALIZAÇÃO, todos os trabalhos que não obedecerem às especificações e normas técnicas ou não satisfizerem às demais condições contratuais.
- Ficará a CONTRATADA obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados pela FISCALIZAÇÃO, logo após o recebimento da Ordem de Serviço correspondente, ficando por conta da CONTRATADA todas as despesas decorrentes dessas providências.
- Em caso de divergência, discrepância ou dúvida acerca de qualquer um dos serviços a serem executados a FISCALIZAÇÃO deverá ser consultada para a eliminação da referida situação.
- Durante toda a vigência do contrato, a CONTRATADA deverá disponibilizar um engenheiro civil, legalmente habilitado/registrado junto ao Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado de minas gerais (CREA-MG), para acompanhar diretamente a execução de todos os serviços.
- A partir do início dos serviços, a CONTRATADA deverá providenciar diário de obra, que deverá permanecer no escritório situado no canteiro de obras, preenchendo-o diariamente e disponibilizando-o para a FISCALIZAÇÃO.
- Se a maneira de conduzir as obras não for satisfatória, a critério da FISCALIZAÇÃO ou se o cronograma sofrer atrasos, a CONTRATANTE se reserva o direito de exigir que a CONTRATADA coloque equipamento suplementar, isto é, escavadeira, carregadeira, transporte e equipamento para compactação, demolição e testes, bem como o aumento de mão-de-obra condizente com a natureza e importância da obra.
- Qualquer dano, físico ou material que houver a terceiros, correrá exclusivamente por conta da CONTRATADA.

4.3.2 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 integridade física 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

trabalhadores e transeuntes. A CONTRATADA será responsável pela obediência a todas as recomendações, relacionadas à segurança do trabalho, contidas na Norma Regulamentadora NR-18, aprovada pela Portaria 3214, de 08.06.78, do Ministério do Trabalho, publicada no DOU de 06.07.78 (suplemento).

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

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

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

- **Botinas de couro:** para trabalhos em locais que apresentem riscos de lesão do pé;
- **Cintos de Segurança:** para trabalhos em que haja risco de queda; • Respiradores contra poeira: para trabalhos que impliquem produção de poeira.
- **Máscaras para jato de areia:** para trabalhos de limpeza por abrasão, através de jato de areia.
- **Respiradores e máscaras de filtro químico:** para trabalhos que ofereçam riscos provenientes de ocorrência de poluentes atmosféricos em concentração prejudiciais à saúde.
- **Avental de raspa:** para trabalhos de soldagem e corte a quente e para dobragem e armação de ferros

4.3.3 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.

4.3.4 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, 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

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

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

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

4.3.5 DIÁRIO DE OBRA

A CONTRATADA deverá abrir o DIÁRIO DE OBRA para o acompanhamento dos serviços, a ser assinado pelo engenheiro responsável; todo e qualquer acontecimento deverá ser anotado no mesmo em 3 (três) vias. Deverão constar, dentre outros:

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

4.3.6 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

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.

<u>CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO:</u>

5.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS

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

5.2 CANTEIRO DE OBRAS

- O Canteiro de Obras Móvel será medido e pago por unidade, após a comprovação de aquisição dos materiais e início efetivo das obras lineares.
- As locações do contêiner e banheiro químico serão medidos e pagos mensalmente, após instalação do canteiro de obras e início efetivo das obras de implantação da elevatória e obras lineares.

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 quadro, 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 das edificações, serão medidos e pagos em metro quadrado, tendo como parâmetro o detalhamento das memórias 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

cálculos dos quantitativos das obras. Somente as áreas efetivamente executas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO serão medidas.

- Os serviços de locações das redes lineares, serão medidos e pagos por metro linear de rede executada.

5.4 DEMOLICÕES 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 cubico, conforme as dimensões consideradas no memorial de cálculo dos quantitativos da obra. Não serão medidas quaisquer outras áreas, que não estejam previstas em memória de cálculo, somente as áreas efetivamente pavimentadas, recompostas, revestidas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO.
- A serviços de imprimação de base, serão medidos e pagos em função da área do pavimento demolido, tendo como parâmetro o detalhamento das memórias de cálculos dos quantitativos das obras. Somente as áreas efetivamente executas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO serão medidas.
- Os serviços de Carga de materiais betumisos e agregados, serão medidos e pagos em tonelada e metro cúbico respectivamente, em função do material aplicado na recomposição asfáltica.
- Os serviços de transportes de materiais betuminosos e agregados, serão medidos e pagos em função do volume de material da carga multiplicado pelas distâncias da usina de asfalto e pedreira, até o local das obras
- Os serviços de remoções e assentamentos de meios-fios de concreto, serão medidos e pagos em metro linear de serviço executado. Não serão medidos (remoções e/ou assentamentos) de meios-fios, que não estejam previstas em memórias de cálculos dos quantitativos da obra.

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;

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

- 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 executas 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
- A 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 executas 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

5.6 HIDROMÊCANICO

- Os serviços de fornecimento das tubulações, conexões e peças das redes lineares e da elevatória serão medidos e pagos por unidade.
- Os serviços de assentamento das tubulações das redes lineares serão medidos e pagos por metro linear executado.

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

- Os serviços envolvidos na montagem dos conjuntos de bombeamento, serão medidos e pagos de acordo com o número de unidades efetivamente montadas, testadas e aceita 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 aceita pela FISCALIZAÇÃO.

5.7 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.
- Os serviços de fornecimento e montagem de Formas e Desformas, serão medidos e pagos em metro quadrado, tendo como parâmetro as dimensões de projetos e detalhamentos das memórias de cálculos dos quantitativos das obras. Somente as áreas efetivamente executas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO serão medidas.
- Os serviços de fornecimento e montagem de escoramento das estruturas, 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 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 executas 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

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

obras. Somente as áreas efetivamente executas 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 executas 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.

5.8 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 executas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO serão medidas.

  NOTA:

  Para quantificação da área efetivamente executada, deverão ser descontadas as áreas de pilares, vigas, janelas e portas.
- 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 executas 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 executas 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

5.9 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 executas 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 executas 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 metros quadrado, tendo como parâmetro as dimensões de projetos e detalhamentos das memórias de cálculos dos quantitativos das obras. Somente as áreas efetivamente executas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO serão medidas.
- 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 executas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO serão medidas.

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 de acordo com a 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 executas 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.

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

- Os serviços de limpeza e lavagem de ruas, serão medidos e pagos em metro quadrado.
- Os serviços de cadastramento das redes após sua finalização das obras, serão medidos e pagos em metro linear realizado.
- 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 quantitativos das obras. Somente metragens efetivamente executas 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

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

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

COMPOSIÇÃO DE BDI E BASE DE PREÇOS

OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

COMPOSIÇÃO DO BDI

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	4,13%	4,13%
SG	Seguro e Garantia	0,37%	0,37%
R	Risco	1,23%	1,23%
DF	Despesas Financeiras	0,91%	0,91%
L	Lucro	7,43%	7,43%
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		**29,00%**	**22,78%**

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	0,56%	0,56%
SG	Seguro e Garantia	0,21%	0,21%
R	Risco	0,42%	0,42%
DF	Despesas Financeiras	0,85%	0,85%
L	Lucro	2,73%	2,73%
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		**18,00%**	**12,31%**

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.

BASE DE PREÇOS E CUSTOS DE REFERÊNCIA:

DATA BASE DO ORÇAMENTO: novembro/2020

1) SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - Minas Gerais - Outubro/2020
2) COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais - Base Sudeste - Outubro/2020;
3) SUDECAP - Superintendência de Desenvolvimento da Capital - Prefeitura de Belo Horizonte/MG - Setembro/2020
4) Cotações no mercado - Outubro/2020

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

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: 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$ 51.323,10
1.1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL				R$ 43.843,04
1.1.1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL CONSIDERADO 2 FRENTES DE SERVIÇO	VB	R$ 43.843,04	1,00	R$ 43.843,04
1.2	CANTEIRO DE OBRAS				R$ 7.480,06
1.2.1	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ				R$ 2.558,35
1.2.1.1	CANTEIRO DE APOIO MÓVEL - (COM MESA, BANCOS, TENDA, SINALIZAÇÃO, LAVATÓRIO E LIXEIRA DE COLETA SELETIVA)	UND	R$ 1.418,49	1,00	R$ 1.418,49
1.2.1.2	BANHEIRO QUIMICO - CABINE EM FIBRA DE VIDRO, TETO TRANSLUCIDO BRANCO, CAPACIDADE MAXIMA OPERACIONAL 180 LITROS, PORTA PAPEL HIGIENICO, PLACA DE IDENTIFICAÇÃO	MÊS	R$ 1.139,86	1,00	R$ 1.139,86
1.2.2	EEAT-ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - VERA CRUZ				R$ 4.921,71
1.2.2.1	LOCACAO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, PARA ALMOXARIFADO, SEM DIVISORIAS INTERNAS E SEM SANITARIO	MES	R$ 500,71	3,00	R$ 1.502,13
1.2.2.2	BANHEIRO QUIMICO - CABINE EM FIBRA DE VIDRO, TETO TRANSLUCIDO BRANCO, CAPACIDADE MAXIMA OPERACIONAL 180 LITROS, PORTA PAPEL HIGIENICO, PLACA DE IDENTIFICAÇÃO	MÊS	R$ 1.139,86	3,00	R$ 3.419,58
	TOTAL				R$ 51.323,10

DETALHAMENTO DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS

1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL E CANTEIRO DE OBRAS

1.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL

1.1.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL CONSIDERADO 2 FRENTES DE SERVIÇO

VB= Verba

MEMÓRIA DE CÁLCULO

ADMINISTRAÇÃO PAGA EM PERCENTUAL PROPORCIONAL A EXECUÇÃO OBRA

VB	=	VB	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,00	=	1,00	X	R$ 43.843,04	=	R$ 43.843,04

1.2 CANTEIRO DE OBRAS

1.2.1 ADUTORA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ

1.2.1.1 CANTEIRO DE APOIO MÓVEL - (COM MESA, BANCOS, TENDA, SINALIZAÇÃO, LAVATÓRIO E LIXEIRA DE COLETA SELETIVA)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

PREVISTO CANTEIRO DE APOIO PARA EXECUÇÃO DAS OBRAS LINEARES

UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,00	X	R$ 1.418,49	=	R$ 1.418,49

1.2.1.2 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

CV	/	PEV	=	PRAZO	=	MÊS	=	MÊS	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
372	/	30	=	12DIAS	=	1,00	=	1,00	X	R$ 1.139,86	=	R$ 1.139,86

INDICE DE PRODUTIVIDADE DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS BASEADO NA EXPERIÊNCIA DE EXECUÇÃO DE OBRAS DA CESAMA

1.2.2 EEAT-ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - VERA CRUZ

1.2.2.1 LOCACAO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, PARA ALMOXARIFADO, SEM DIVISORIAS INTERNAS E SEM SANITARIO

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UNID	X	PRAZO MÊS	=	MES	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,00	X	3,00	=	3,00	X	R$ 500,71	=	R$ 1.502,13

1.2.2.2 BANHEIRO QUIMICO - CABINE EM FIBRA DE VIDRO, TETO TRANSLUCIDO BRANCO, CAPACIDADE MAXIMA OPERACIONAL 180 LITROS, PORTA PAPEL HIGIENICO, PLACA DE IDENTIFICAÇÃO

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UNID	X	PRAZO MÊS	=	MÊS	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,00	X	3,00	=	3,00	X	R$ 1.139,86	=	R$ 3.419,58

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: 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
2	**EEAT-ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - VERA CRUZ**				
2.1	**SERVIÇOS PRELIMINARES**		**R$ -**		**R$ 11.568,03**
2.1.1	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO DE 1,50 X 2,50M	M2	R$ 385,93	3,75	R$ 1.447,24
2.1.2	TAPUME COM TELHA METÁLICA. AF_05/2018	M2	R$ 106,51	22,16	R$ 2.359,73
2.1.3	TAPUME COM COMPENSADO DE MADEIRA. AF_05/2018	M2	R$ 127,19	35,20	R$ 4.477,09
2.1.4	REMOÇÃO DE TAPUME/ CHAPAS METÁLICAS E DE MADEIRA, DE FORMA MANUAL, SEM	M2	R$ 2,54	57,36	R$ 145,68
2.1.5	TELA PLASTICA LARANJA, TIPO TAPUME PARA SINALIZACAO, MALHA RETANGULAR, ROLO 1.20 X 50 M (L X	M	R$ 1,83	32,00	R$ 58,56
2.1.6	LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A	M	R$ 50,55	41,37	R$ 2.091,25
2.1.7	SINALIZAÇÃO COM PLACA DE ADVERTÊNCIA DE 1,00 X 0,60 EM CAVALETES DE METALON 20X 20MM	UND	R$ 224,72	4,00	R$ 898,88
2.1.8	SINALIZAÇÃO DE OBRA COM FITA (ZEBRADA) E CONE DE SINALIZAÇÃO A CADA 2M	M	R$ 2,80	32,00	R$ 89,60
2.2	**DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES**		**R$ -**	**-**	**R$ 8.186,89**
2.2.1	**DEMOLIÇÃO DA ESTRUTURA DA ELEVATÓRIA EXISTENTE**		**R$ -**	**-**	**R$ 4.661,24**
2.2.1.1	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE BLOCO FURADO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO.	M3	R$ 49,14	14,33	R$ 703,98
2.2.1.2	DEMOLIÇÃO DE PILARES E VIGAS EM CONCRETO ARMADO, DE FORMA MECANIZADA COM MARTELETE,	M3	R$ 262,60	3,65	R$ 958,49
2.2.1.3	DEMOLIÇÃO DE LAJES, DE FORMA MECANIZADA COM MARTELETE, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M3	R$ 117,44	5,70	R$ 669,41
2.2.1.4	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA MANUAL DE MATERIAL (TERRA, AREIA, ENTULHO) DISTÂNCIA ATE 30 M	M3	R$ 10,79	35,51	R$ 383,20
2.2.1.5	CACAMBA PARA DEPOSITO DE ENTULHO, INCLUSIVE TRANSPORTE ATE O BOTA FORA	M3	R$ 54,80	35,51	R$ 1.946,17
2.2.2	**DEMOLIÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DE MEIO-FIO E PASSEIO**		**R$ -**	**-**	**R$ 1.242,58**
2.2.2.1	DEMOLIÇÃO DE PASSEIOS DE CONCRETO	M2	R$ 34,17	11,25	R$ 384,41
2.2.2.2	REMOÇAO DE MEIO-FIO PREMOLDADO DE CONCRETO SEM REAPROVEITAMENTO	M	R$ 9,31	7,50	R$ 69,83
2.2.2.3	CACAMBA PARA DEPOSITO DE ENTULHO, INCLUSIVE TRANSPORTE ATE O BOTA FORA	M3	R$ 54,80	1,35	R$ 73,98
2.2.2.4	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM	M3	R$ 712,91	0,56	R$ 401,01
2.2.2.5	ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-	M	R$ 41,78	7,50	R$ 313,35
2.2.3	**DEMOLIÇÃO E CONSTRUÇÃO DO PAVIMENTO ASFALTICO - CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2**		**R$ -**	**-**	**R$ 2.283,07**
2.2.3.1	DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO.	M2	R$ 15,78	17,80	R$ 280,92
2.2.3.2	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM	M3	R$ 6,65	1,34	R$ 8,88
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$ 2,07	13,35	R$ 27,64
2.2.3.4	ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)	M3	R$ 19,66	1,34	R$ 26,25
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$ 154,19	3,56	R$ 548,92
2.2.3.6	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ -	M3	R$ 5,44	3,99	R$ 21,69
2.2.3.7	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM	M3XKM	R$ 2,07	47,85	R$ 99,04
2.2.3.8	EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO CM-30. AF_11/2019	M2	R$ 7,75	17,80	R$ 137,95
2.2.3.9	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE ROLAMENTO -	M3	R$ 1.227,33	0,89	R$ 1.092,48
2.2.3.10	CARGA DE MISTURA ASFÁLTICA EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	R$ 5,27	0,89	R$ 4,69
2.2.3.11	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$ 2,16	16,02	R$ 34,61
2.3	**TRABALHOS EM TERRA**		**R$ -**	**-**	**R$ 17.194,44**
2.3.1	**EEAT-VERA CRUZ**		**R$ -**	**-**	**R$ 6.814,34**
2.3.1.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA PARA VIGA BALDRAME, COM PREVISÃO DE FÔRMA. AF_06/2017	M3	R$ 115,09	6,66	R$ 766,50
2.3.1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA, COM PREVISÃO DE FÔRMA. AF_06/2017	M3	R$ 87,85	20,16	R$ 1.771,06
2.3.1.3	ESCORAMENTO CONTINUO	M2	R$ 47,82	19,70	R$ 942,05
2.3.1.4	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	M3	R$ 30,44	20,90	R$ 636,31
2.3.1.5	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA MANUAL DE MATERIAL (TERRA, AREIA, ENTULHO) DISTÂNCIA ATE 30 M	M3	R$ 10,79	7,69	R$ 82,99
2.3.1.6	ATERRO MANUAL DE VALAS COM SOLO ARGILO-ARENOSO E COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_05/2016	M3	R$ 45,77	24,00	R$ 1.098,48
2.3.1.7	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1A CATEGORIA PARA	M3	R$ 11,30	31,20	R$ 352,56
2.3.1.8	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM	M3XKM	R$ 2,07	468,00	R$ 968,76
2.3.1.9	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS, ESPESSURA DE 5	M2	R$ 28,19	6,94	R$ 195,64
2.3.2	**CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2 - EEAT - VERA CRUZ**		**R$ -**	**-**	**R$ 10.380,10**
2.3.2.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M3), LARG. DE 1,5 M A 2,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015	M3	R$ 9,37	53,70	R$ 503,13
2.3.2.2	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M3/111 HP), LARG. DE 1,5 M A 2,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015	M3	R$ 8,53	20,76	R$ 177,10
2.3.2.3	ESCORAMENTO CONTINUO	M2	R$ 47,82	49,92	R$ 2.387,17
2.3.2.4	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	R$ 6,65	96,80	R$ 643,70
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$ 2,07	967,96	R$ 2.003,69
2.3.2.6	ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)	M3	R$ 19,66	96,80	R$ 1.903,02
2.3.2.7	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS OU RADIERS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_07/2016	M2	R$ 26,97	7,80	R$ 210,37
2.3.2.8	EXECUÇÃO DE DRENO COM BRITA NUM. 1 E 0	M3	R$ 151,74	16,82	R$ 2.551,92
2.4	**ESTRUTURAS DE CONCRETO**		**R$ -**	**-**	**R$ 59.862,66**
2.4.1	**EEAT-VERA CRUZ**		**R$ -**	**-**	**R$ 42.964,20**
2.4.1.1	CONCRETO FCK 25 MPA USINADO - FORNECIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO/LANÇAMENTO E ADENSAMENTO	M3	R$ 568,63	11,60	R$ 6.596,11
2.4.1.2	ARMAÇÃO CA-50 OU CA-60, FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO	KG	R$ 10,34	956,91	R$ 9.894,45
2.4.1.3	FORMA PLANA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, E = 14 MM, P/ PILARES E VIGAS	M2	R$ 108,78	102,00	R$ 11.095,56
2.4.1.4	FORMA PLANA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, E = 14 MM, P/ FUNDAÇÕES	M2	R$ 64,34	6,00	R$ 386,04
2.4.1.5	DESFORMA DE ESTRUTURA QUALQUER ALTURA OU PROFUNDIDADE	M2	R$ 24,53	102,00	R$ 2.502,06
2.4.1.6	FABRICAÇÃO DE ESCORAS DE VIGA DO TIPO GARFO, EM MADEIRA. AF_09/2020	M	R$ 24,04	35,20	R$ 846,21
2.4.1.7	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	M2	R$ 35,42	46,06	R$ 1.631,45
2.4.1.8	FORNECIMENTO/INSTALACAO LONA PLASTICA PRETA, PARA IMPERMEABILIZACAO DA LAJE DE PISO, ESPESSURA 150 MICRAS.	M2	R$ 6,57	35,00	R$ 229,95
2.4.1.9	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$ 153,43	41,00	R$ 6.290,63
2.4.1.10	ANDAIME TIPO FACHADEIRO EQUIPADO COM ESTRADOS E GUARDA CORPO DE MADEIRA PARA SUPORTE DE CIRCULAÇÃO DE PESSOAL/MATERIAIS (INCLUSIVE CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA, MOVIMENTAÇÃO,	M2	R$ 28,79	121,28	R$ 3.491,75
2.4.1.11	**MURO DE CONTENÇÃO**		**R$ -**	**-**	**R$ 2.664,78**
2.4.1.11.1	ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X29 CM, (ESPESSURA 14 CM), FBK = 4,5 MPA, PARA PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M², SEM VÃOS, UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO. AF_12/2014	M2	R$ 91,96	12,52	R$ 1.151,43
2.4.1.11.2	ARMAÇÃO CA-50 OU CA-60, FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO	KG	R$ 10,34	21,38	R$ 221,02

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

2.4.1.11.3	CONCRETO FCK = 20MPA, TRAÇO 1:2,7:3 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECANICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	M3	R$	402,06	1,30	R$ 523,38
2.4.1.11.4	EXECUÇÃO DE DRENO FRANÇES COM BRITA NUM 2 E TUBO DE PVC CORRUGADO FLEXIVEL PERFURADO - DN 100	M3	R$	149,73	3,82	R$ 572,30
2.4.1.11.5	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS OU RADIERS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_07/2016	M2	R$	26,97	2,64	R$ 71,09
2.4.1.11.6	FORNECIMENTO/INSTALACAO LONA PLASTICA PRETA, PARA IMPERMEABILIZACAO DA LAJE DE PISO, ESPESSURA 150 MICRAS.	M2	R$	6,57	19,11	R$ 125,56
2.4.2	**CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2 - EEAT - VERA CRUZ**		**R$**	**-**	**-**	**R$ 14.233,68**
2.4.2.1	CONCRETO FCK 30 MPA USINADO - FORNECIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO/LANÇAMENTO E ADENSAMENTO	M3	R$	580,75	5,85	R$ 3.397,39
2.4.2.2	ARMAÇÃO CA-50 OU CA-60, FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO	KG	R$	10,34	304,22	R$ 3.145,63
2.4.2.3	FORMA PLANA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, E = 14 MM, P/ ESTRUTURAS (CAIXAS DE CONCRETO ARMADO)	M2	R$	90,59	65,00	R$ 5.888,35
2.4.2.4	DESFORMA DE ESTRUTURA QUALQUER ALTURA OU PROFUNDIDADE	M2	R$	24,53	65,00	R$ 1.594,45
2.4.2.5	PISO CIMENTADO, TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA), ACABAMENTO LISO, ESPESSURA 3,0 CM, PREPARO MECÂNICO DA ARGAMASSA. AF_09/2020	M2	R$	40,44	5,14	R$ 207,86
2.5	**ALVENARIA E REVESTIMENTOS**		**R$**	**-**	**-**	**R$ 33.104,03**
2.5.1	**EEAT-VERA CRUZ**		**R$**	**-**	**-**	**R$ 33.104,03**
2.5.1.1	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO DE 14X19X39CM (ESPESSURA 14CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M² COM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014	M2	R$	77,54	67,98	R$ 5.270,86
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_06/2014	M2	R$	8,32	195,81	R$ 1.629,16
2.5.1.3	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L,	M2	R$	53,21	195,81	R$ 10.419,16
2.5.1.4	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS. AF_06/2014	M2	R$	3,24	195,81	R$ 634,43
2.5.1.5	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA TEXTURIZADA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS, UMA COR. AF_06/2014	M2	R$	19,22	391,62	R$ 7.527,01
2.5.1.6	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	M2	R$	35,42	30,28	R$ 1.072,38
2.5.1.7	VERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA JANELAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	R$	39,55	3,50	R$ 138,43
2.5.1.8	CONTRAVERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA VÃOS DE MAIS DE 1,5 M DE COMPRIMENTO. AF_03/2016	M	R$	32,59	3,50	R$ 114,07
2.5.1.9	VERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA PORTAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	R$	40,79	2,90	R$ 118,29
2.5.1.10	PISO CIMENTADO, TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA), ACABAMENTO LISO, ESPESSURA 3,0 CM, PREPARO MECÂNICO DA ARGAMASSA. AF_09/2020	M2	R$	40,44	35,00	R$ 1.415,40
2.5.1.11	ANDAIME TIPO FACHADEIRO EQUIPADO COM ESTRADOS E GUARDA CORPO DE MADEIRA PARA SUPORTE DE CIRCULAÇÃO DE PESSOAL/MATERIAIS (INCLUSIVE CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA, MOVIMENTAÇÃO,	M2	R$	28,79	165,50	R$ 4.764,86
2.6	**ESQUADRIAS METÁLICAS E TELHADO**		**R$**	**-**	**-**	**R$ 14.495,80**
2.6.1	**EEAT-VERA CRUZ**		**R$**	**-**	**-**	**R$ 14.495,80**
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$	43,71	41,00	R$ 1.792,11
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$	64,85	41,00	R$ 2.658,85
2.6.1.3	CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, DESENVOLVIMENTO DE 33 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M	R$	60,13	19,30	R$ 1.160,51
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$	53,88	17,61	R$ 948,83
2.6.1.5	PORTA DE FERRO, DE ABRIR, TIPO GRADE COM CHAPA, COM GUARNIÇÕES. AF_12/2019	M2	R$	602,41	2,10	R$ 1.265,06
2.6.1.6	JANELA DE AÇO TIPO BASCULANTE COM VIDROS, BATENTE, FERRAGENS E PINTURA ANTICORROSIVA. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	M2	R$	883,28	2,50	R$ 2.208,20
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$	553,80	4,06	R$ 2.248,43
2.6.1.8	PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE FUNDO (TIPO ZARCÃO) APLICADA A ROLO OU PINÇEL SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS EXECUTADO EM OBRA (POR DEMÃO). AF_01/2020	M2	R$	22,87	96,80	R$ 2.213,82
2.7	**HIDROMECÂNICO**		**R$**	**-**	**-**	**R$ 124.931,83**
2.7.1	**FORNECIMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E PEÇAS DE DE FERRO FUNDIDO PN 10**		**R$**	**-**	**-**	**R$ 49.087,12**
2.7.1.1	CURVA 90º COM FLANGES PN10 DN80MM	UND	R$	254,45	2,00	R$ 508,90
2.7.1.2	CURVA 45º COM FLANGES PN10 DN80MM	UND	R$	266,10	8,00	R$ 2.128,80
2.7.1.3	TÊ COM FLANGES PN10 DN80MM	UND	R$	400,55	4,00	R$ 1.602,20
2.7.1.4	TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES PN10 DN80x50MM	UND	R$	368,42	2,00	R$ 736,84
2.7.1.5	JUNÇÃO 45 COM FLANGES PN10 DN80MM	UND	R$	475,94	2,00	R$ 951,88
2.7.1.6	FLANGE CEGO PN10 DN80MM	UND	R$	103,12	1,00	R$ 103,12
2.7.1.7	REGISTRO EURO PN10 23 DN80MM	UND	R$	707,55	12,00	R$ 8.490,60
2.7.1.8	REGISTRO EURO PN10 23 DN50MM	UND	R$	551,44	2,00	R$ 1.102,88
2.7.1.9	VENTOSA TRÍPLICE FUNÇÃO PN10 DN50MM	UND	R$	696,32	2,00	R$ 1.392,64
2.7.1.10	VÁLVULA DE RETENÇÃO CLASAR OU SIMILAR PN10 DN80MM	UND	R$	918,42	6,00	R$ 5.510,52
2.7.1.11	JUNTA GIBAULT PN10 DN80MM	UND	R$	152,74	10,00	R$ 1.527,40
2.7.1.12	EXTREMIDADE BOLSA FLANGE PN10 DN80MM	UND	R$	243,15	7,00	R$ 1.702,05
2.7.1.13	TUBO FLANGE PONTA (L=0,20m) PN10 DN80MM	UND	R$	289,76	20,00	R$ 5.795,20
2.7.1.14	TUBO COM FLANGES (L=0,55m) PN10 DN80MM	UND	R$	551,44	4,00	R$ 2.205,76
2.7.1.15	TUBO COM FLANGES (L=0,75m) PN10 DN80MM	UND	R$	639,04	3,00	R$ 1.917,12
2.7.1.16	TUBO COM FLANGES (L=0,88m) PN10 DN80MM	UND	R$	700,81	2,00	R$ 1.401,62
2.7.1.17	TUBO COM FLANGES (L=2,80m) PN10 DN80MM	UND	R$	1.590,31	1,00	R$ 1.590,31
2.7.1.18	TUBO COM FLANGES (L=2,15m) PN10 DN80MM	UND	R$	1.291,57	1,00	R$ 1.291,57
2.7.1.19	TUBO COM FLANGES (L=4,00m) PN10 DN80MM	UND	R$	2.097,92	1,00	R$ 2.097,92
2.7.1.20	TUBO COM FLANGES (L=2,45m) PN10 DN80MM	UND	R$	1.430,83	1,00	R$ 1.430,83
2.7.1.21	TAMPÃO DE FoFo 600mm MOD. REXEL-TDA600 DN600MM	UND	R$	552,31	2,00	R$ 1.104,62
2.7.1.22	PARAFUSO C/ PORCA PN 10 DN=16MM X L=80MM	UND	R$	7,19	500,00	R$ 3.595,00
2.7.1.23	PARAFUSO C/ PORCA PN 10 DN=20MM X L=130MM	UND	R$	18,53	30,00	R$ 555,90
2.7.1.24	ARRUELA DE BORRACHA PARA FLANGE -ABF-PN 10 - DN50MM	UND	R$	3,26	4,00	R$ 13,04
2.7.1.25	ARRUELA DE BORRACHA PARA FLANGE -ABF-PN 10 - DN80MM	UND	R$	4,72	70,00	R$ 330,40
2.7.2	**FORNECIMENTO DE APARELHOS DE FERRO FUNDIDO**		**R$**	**-**	**-**	**R$ 44.092,92**
2.7.2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO MOTOBOMBA COM POTÊNCIA DE 4CV	UND	R$	11.023,23	4,00	R$ 44.092,92
2.7.3	**FORNECIMENTO DE CONEXÕES PVC/PBA-CL 15**		**R$**	**-**	**-**	**R$ 1.563,51**
2.7.3.1	CURVA PVC PBA, JE, PB, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	R$	39,81	2,00	R$ 79,62
2.7.3.2	CURVA PVC PBA, JE, PB, 90 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	R$	93,98	1,00	R$ 93,98
2.7.3.3	CURVA PVC PBA, JE, PB, 22 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	R$	60,40	3,00	R$ 181,20
2.7.3.4	TE, PVC PBA, BBB, 90 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	R$	58,52	4,00	R$ 234,08
2.7.3.5	TE, PVC PBA, BBB, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	R$	26,75	2,00	R$ 53,50
2.7.3.6	EXTREMIDADE PVC PBA, BF, JE, DN 50 / DE 60 MM (NBR 10351)	UN	R$	42,78	4,00	R$ 171,12

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

2.7.3.7	REDUCAO PVC PBA, JE, BB, DN 75 X 50 / DE 85 X 60 MM, PARA REDE DE AGUA	UN	R$	69,09	3,00	R$ 207,27
2.7.3.8	LUVA DE CORRER, PVC PBA, JE, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	R$	16,05	2,00	R$ 32,10
2.7.3.9	ADAPTADOR, PVC PBA, A BOLSA DEFOFO, JE, DN 75 / DE 85 MM	UN	R$	71,70	7,00	R$ 501,90
2.7.3.10	CAP, PVC PBA, JE, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 10351)	UN	R$	8,74	1,00	R$ 8,74
2.7.4	**FORNECIMENTO DE PEÇAS E CONEXÕES DE AÇO CARBONO**		**R$**	**-**	**-**	**R$ 20.039,96**
2.7.4.1	MEDIDOR DE VAZÃO TIPO ELETROMAGNÉTICO TIPO CARRETEL DN 2'' DE AÇO CARBONO	UND	R$	9.591,27	2,00	R$ 19.182,54
2.7.4.2	REDUÇÃO CONCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES 3"x1"	UND	R$	200,61	2,00	R$ 401,22
2.7.4.3	REDUÇÃO EXCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES 3"x1"	UND	R$	228,10	2,00	R$ 456,20
2.7.5	**ASSENTAMENTO E MONTAGEM DE TUBOS E CONEXÕES**		**R$**	**-**	**-**	**R$ 10.148,32**
2.7.5.1	ASSENTAMENTO DE PECAS, CONEXOES, APARELHOS E ACESSORIOS DE FERRO FUNDIDO DUCTIL, JUNTA	KG	R$	1,98	2.632,28	R$ 5.211,91
2.7.5.2	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS - DN 50MM	UND	R$	68,30	2,00	R$ 136,60
2.7.5.3	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS - DN 80MM	UND	R$	105,53	18,00	R$ 1.899,54
2.7.5.4	INSTALACAO DE CONJ.MOTO BOMBA HORIZONTAL ATE 10 CV	UN	R$	601,44	4,00	R$ 2.405,76
2.7.5.5	ASSENTAMENTO DE CONEXÕES DE PVC/PBA COM DIÂMETROS DE 50 A 75MM	UND	R$	5,57	29,00	R$ 161,53
2.7.5.6	MONTAGEM DE CONEXÕES DE AÇO CARBONO, DIÂMETRO ATÉ 3"	UND	R$	21,67	6,00	R$ 130,02
2.7.5.7	ASSENTAMENTO DE TAMPAO DE FERRO FUNDIDO DN 600 MM	UND	R$	101,48	2,00	R$ 202,96
2.8	**INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO, AUTOMAÇÃO, TELEMETRIA E SPDA**		**R$**	**-**	**-**	**R$ 102.729,56**
2.8.1	**INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO**		**R$**	**-**	**-**	**R$ 23.578,51**
2.8.1.1	**FORNECIMENTO DE MATERIAS BAIXA TENSÃO**		**R$**	**-**	**-**	**R$ 11.035,31**
2.8.1.1.1	CONDULETE PVC 6 ENTRADAS "3/4"	UND	R$	0,92	3,00	R$ 2,76
2.8.1.1.2	LUVA PVC ROSCA 1"	UND	R$	0,64	1,00	R$ 0,64
2.8.1.1.3	LUVA PVC ROSCA 3/4"	UND	R$	0,54	58,00	R$ 31,32
2.8.1.1.4	CAIXA PVC DE EMBUTIR PARA ALVENARIA 4X2"	UND	R$	1,95	1,00	R$ 1,95
2.8.1.1.5	CAIXA PVC DE EMBUTIR PARA ALVENARIA 4X4"	UND	R$	4,16	2,00	R$ 8,32
2.8.1.1.6	CAIXA PVC OCTOGONAL 3X3"	UND	R$	4,38	13,00	R$ 56,94
2.8.1.1.7	CAIXA DE PASSAGEM ALUMÍNIO SILÍCIO 300X300X60 MM COM 1 FURO Ø1" NO COMP. E 1 FURO Ø1"	UND	R$	146,70	2,00	R$ 293,40
2.8.1.1.8	CONDULETE ALUM. ROSCA TIPO ED 3/4"	UND	R$	5,40	4,00	R$ 21,60
2.8.1.1.9	BUCHA DE NYLON S6	UND	R$	0,12	18,00	R$ 2,16
2.8.1.1.10	PARAFUSO FENDA GALVAN. CAB. PANELA 4,2X32MM AUTOATARRACHANTE	UND	R$	0,28	18,00	R$ 5,04
2.8.1.1.11	BUCHA DE NYLON S4	UND	R$	0,12	64,00	R$ 7,68
2.8.1.1.12	PARAFUSO FENDA GALVAN. CAB. PANELA 2,9X25MM AUTOATARRACHANTE	UND	R$	0,61	64,00	R$ 39,04
2.8.1.1.13	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - BRANCO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	R$	3,25	10,00	R$ 32,50
2.8.1.1.14	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - PRETO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	R$	3,25	10,00	R$ 32,50
2.8.1.1.15	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - VERDE-AMARELO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	R$	3,25	10,00	R$ 32,50
2.8.1.1.16	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - VERMELHO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	R$	3,25	10,00	R$ 32,50
2.8.1.1.17	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$	1,71	70,00	R$ 119,70
2.8.1.1.18	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$	1,71	70,00	R$ 119,70
2.8.1.1.19	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - BRANCO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$	1,71	5,00	R$ 8,55
2.8.1.1.20	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$	1,71	40,00	R$ 68,40
2.8.1.1.21	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - VERMELHO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$	1,71	30,00	R$ 51,30
2.8.1.1.22	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$	2,66	40,00	R$ 106,40
2.8.1.1.23	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - PRETO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$	2,66	40,00	R$ 106,40
2.8.1.1.24	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$	2,66	40,00	R$ 106,40
2.8.1.1.25	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - BRANCO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$	9,21	10,00	R$ 92,10
2.8.1.1.26	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - PRETO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$	9,21	10,00	R$ 92,10
2.8.1.1.27	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$	9,21	10,00	R$ 92,10
2.8.1.1.28	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - VERMELHO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$	9,21	10,00	R$ 92,10
2.8.1.1.29	CABO UNIPOLAR (COBRE) 16 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0,6/1KV	M	R$	24,92	8,00	R$ 199,36
2.8.1.1.30	CABO UNIPOLAR (COBRE) 16 MM² - PRETO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0,6/1KV	M	R$	24,92	24,00	R$ 598,08
2.8.1.1.31	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0,6/1KV	M	R$	9,21	8,00	R$ 73,68
2.8.1.1.32	TAMPA PVC P/ CONDULETE TAMPA CEGA	UND	R$	0,92	3,00	R$ 2,76
2.8.1.1.33	TOMADA DE SOBREPOR TOMADA BLINDADA 3P+T - 63A	UND	R$	234,51	1,00	R$ 234,51
2.8.1.1.34	CONJUNTO MONTADO COM PLACA 4X2" SAÍDA DE FIO Ø 11MM MODULAR	UND	R$	6,43	1,00	R$ 6,43
2.8.1.1.35	INTERRUPTOR 2 TECLAS SIMPLES NÃO MODULAR	UND	R$	10,85	1,00	R$ 10,85
2.8.1.1.36	TOMADA 2P+T PADRÃO BRASILEIRO 20A - 250V NÃO MODULAR	UND	R$	17,45	6,00	R$ 104,70
2.8.1.1.37	TAMPA PARA CONDULETE ALUMÍNIO 3/4" 1 POSTO PADRÃO BRASILEIRO	UND	R$	5,40	3,00	R$ 16,20
2.8.1.1.38	TAMPA PARA CONDULETE ALUMÍNIO 3/4" 1 POSTO VERTICAL	UND	R$	5,40	1,00	R$ 5,40
2.8.1.1.39	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 16 A - 10 KA	UND	R$	71,34	2,00	R$ 142,68
2.8.1.1.40	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 50 A - 10 KA	UND	R$	87,66	1,00	R$ 87,66
2.8.1.1.41	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 63 A - 10 KA	UND	R$	87,66	1,00	R$ 87,66
2.8.1.1.42	DISJUNTOR UNIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 16 A - 10 KA	UND	R$	12,17	3,00	R$ 36,51
2.8.1.1.43	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTO 175 V - 8 KA	UND	R$	85,75	8,00	R$ 686,00
2.8.1.1.44	ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL LEVE 3/4"	M	R$	1,49	50,00	R$ 74,50
2.8.1.1.45	BRAÇADEIRA PVC ENCAIXE 1.1/2"	UND	R$	3,67	10,00	R$ 36,70
2.8.1.1.46	BRAÇADEIRA PVC ENCAIXE 3/4"	UND	R$	1,84	58,00	R$ 106,72
2.8.1.1.47	ELETRODUTO, VARA 3,0M 1.1/2"	UND	R$	20,76	6,00	R$ 124,56
2.8.1.1.48	ELETRODUTO, VARA 3,0M 3/4"	UND	R$	9,10	20,00	R$ 182,00
2.8.1.1.49	BASE PARA BLOCO PLUGÁVEL ACESSÓRIOS P/ BLOCO AUTÔNOMO	UND	R$	7,31	2,00	R$ 14,62
2.8.1.1.50	BLOCO AUTÔNOMO PLUGÁVEL - ACLARAMENTO AUTONOMIA 1H - 100LM	UND	R$	28,12	2,00	R$ 56,24
2.8.1.1.51	LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPACTA TIPO ARANDELA REFLETOR ALUMÍNIO, COM DIFUSOR 2X23W	UND	R$	88,28	13,00	R$ 1.147,64
2.8.1.1.52	DISJUNTOR 63A TERMOMAGNÉTICO DIN	UND	R$	91,84	1,00	R$ 91,84
2.8.1.1.53	TAMPÃO POSTE DE AÇO	UND	R$	4,97	1,00	R$ 4,97
2.8.1.1.54	ARMAÇÃO SECUNDÁRIO DE UM ESTRIBO	UND	R$	26,89	1,00	R$ 26,89
2.8.1.1.55	POSTE 4,5M PA2	UND	R$	539,14	1,00	R$ 539,14
2.8.1.1.56	ISOLADOR ROLDANA	UND	R$	9,21	1,00	R$ 9,21
2.8.1.1.57	BUCHAS E PORCA-ARRUELAS	UND	R$	1,77	2,00	R$ 3,54
2.8.1.1.58	PARAFUSO M8 OU M10 ROSCA PARCIAL	UND	R$	8,21	2,00	R$ 16,42
2.8.1.1.59	ELETRODUTO 32MM PVC	M	R$	12,89	10,00	R$ 128,90
2.8.1.1.60	HASTE Ø 16 X 150P/ ARMAÇÃO SECUNDÁRIA	UND	R$	8,21	1,00	R$ 8,21
2.8.1.1.61	CABEÇOTE OU CURVA DE 135°	UND	R$	2,49	1,00	R$ 2,49
2.8.1.1.62	ARAME DE AÇO GALVANIZADO 12BWG	UND	R$	42,08	1,00	R$ 42,08
2.8.1.1.63	HASTE ATERRAMENTO 2,5M	UND	R$	88,03	2,00	R$ 176,06
2.8.1.1.64	CINTA CIRCULAR 102MM C/PARAF	UND	R$	24,53	1,00	R$ 24,53
2.8.1.1.65	TERMINAL PARA ATERRAMENTO CAIXA	UND	R$	5,89	1,00	R$ 5,89
2.8.1.1.66	CABO COBRE NÚ 16MM TERRA	M	R$	25,23	21,00	R$ 529,83
2.8.1.1.67	CABO COBRE NÚ 10MM TERRA	M	R$	9,21	7,00	R$ 64,47
2.8.1.1.68	CM-2 MEDIÇÃO DIRETA DE 13,1KW A 47KVA	UND	R$	182,07	1,00	R$ 182,07
2.8.1.1.69	BARR. TRIF., - DIN CAP. 34 DISJ. UNIP. - IN PENTE 100A	UND	R$	728,27	2,00	R$ 1.456,54
2.8.1.1.70	CHAVE COMUTADORA SOB CARGA - IN 63A	UND	R$	734,22	1,00	R$ 734,22
2.8.1.1.71	TOMADA INDUSTRIAL EMBUTIR (FIXAR QUADRO) 3P+T 63A	UND	R$	223,35	1,00	R$ 223,35
2.8.1.1.72	CABO COBRE 16MM 750V	M	R$	20,75	10,00	R$ 207,50

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

2.8.1.1.73	CAIXA METÁLICA DE 60X80X40 (LXAXP)	UND	R$	865,60	1,00	R$ 865,60
2.8.1.2	**MÃO DE OBRA - INSTALAÇÕS ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO**		**R$**	**-**	**-**	**R$ 12.543,20**
2.8.1.2.1	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO	VB	R$	12.543,20	1,00	R$ 12.543,20
2.8.2	**INSTALAÇÕES DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA**		**R$**	**-**	**-**	**R$ 57.945,52**
2.8.2.1	**FORNECIMENTO DE MATERIAS DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA**		**R$**	**-**	**-**	**R$ 42.266,51**
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.	UND	R$	5.019,83	2,00	R$ 10.039,66
2.8.2.1.2	MINIDISJUNTOR TRIPOLAR 50A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UND	R$	49,15	1,00	R$ 49,15
2.8.2.1.3	MINIDISJUNTOR BIPOLAR 20A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UND	R$	47,21	1,00	R$ 47,21
2.8.2.1.4	MINIDISJUNTOR BIPOLAR 10A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UND	R$	47,21	2,00	R$ 94,42
2.8.2.1.5	MINIDISJUNTOR BIPOLAR 16A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UND	R$	47,21	1,00	R$ 47,21
2.8.2.1.6	MINIDISJUNTOR MONOPOLAR 6A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UND	R$	37,74	1,00	R$ 37,74
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.	UND	R$	383,66	1,00	R$ 383,66
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).	UND	R$	28,44	1,00	R$ 28,44
2.8.2.1.9	COMUTADOR KNOB CURTO COM 3 POSIÇÕES FIXAS (45°). CONTATOS 2NA. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UND	R$	52,35	1,00	R$ 52,35
2.8.2.1.10	BOTÃO FACEADO VERDE. CONTATO 1NA. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UND	R$	24,13	1,00	R$ 24,13
2.8.2.1.11	BOTÃO FACEADO VERMELHO. CONTATO 1NF. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UND	R$	24,13	1,00	R$ 24,13
2.8.2.1.12	SINALEIRO MONOBLOCO COM LED VERMELHO 24 V CA/CC. FURAÇÃO 22MM. VIDA ÚTIL DE 30.000 HORAS.	UND	R$	14,44	1,00	R$ 14,44
2.8.2.1.13	SINALEIRO MONOBLOCO COM LED AMARELO 24 V CA/CC. FURAÇÃO 22MM. VIDA ÚTIL DE 30.000 HORAS.	UND	R$	14,44	1,00	R$ 14,44
2.8.2.1.14	MINICONTATOR AUXILIAR (AZUL) 10A EM AC14 E AC15/230V 3NA+1NF BOBINA 24VCC.	UND	R$	66,20	2,00	R$ 132,40
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.	UND	R$	161,73	2,00	R$ 323,46
2.8.2.1.16	FUSÍVEL ULTRARRÁPIDO (AR) 35A, TAM. 00, TIPO NH - CONTATO FACA, 100KA/690VCA. FORNECIDO EM	UND	R$	90,03	18,00	R$ 1.620,54
2.8.2.1.17	FORNECIMENTO DE PAINEL DE TELEMETRIA PADRÃO CESAMA	UND	R$	29.333,13	1,00	R$ 29.333,13
2.8.2.2	**MÃO DE OBRA - INSTALAÇÕS DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA**		**R$**	**-**	**-**	**R$ 15.679,01**
2.8.2.2.1	INSTALAÇÕES DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA	VB	R$	15.679,01	1,00	R$ 15.679,01
2.8.3	**INSTALAÇÕES DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA**		**R$**	**-**	**-**	**R$ 21.205,53**
2.8.3.1	**FORNECIMENTO DE MATERIAS DE SPDA**		**R$**	**-**	**-**	**R$ 2.390,72**
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	UND	R$	330,89	1,00	R$ 330,89
2.8.3.1.2	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - BARRA CONDUTORA EM AÇO GALVANIZADA A FOGO Ø 3/8" X 3,40 M	UND	R$	48,99	7,00	R$ 342,93
2.8.3.1.3	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - CABO DE COBRE NU # 35 MM²	M	R$	37,58	30,00	R$ 1.127,40
2.8.3.1.4	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - CONECTOR PARA CONEXÃO CABO # 16 MM² A # 35MM² E VERGALHÃO ATÉ Ø 3/8"	UND	R$	39,69	7,00	R$ 277,83
2.8.3.1.5	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - FITA PERFURADA ESTANHADA	M	R$	1,57	2,00	R$ 3,14
2.8.3.1.6	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - CLIPS ZINCADO PARA EMENDA DE BARRA DE AÇO Ø 3/8" ESTAIAMENTO (RE-BAR)	UND	R$	3,87	21,00	R$ 81,27
2.8.3.1.7	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - BUCHA DE NYLON Nº 06	UND	R$	0,15	35,00	R$ 5,25
2.8.3.1.8	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - PARAFUSO FENDA EM AÇO INOX 4,2X32MM	UND	R$	0,15	35,00	R$ 5,25
2.8.3.1.9	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - PRESILHAS PARA CABO DE COBRE # 35MM²	UND	R$	1,35	35,00	R$ 47,25
2.8.3.1.10	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - SIKAFLEX - LATA	UND	R$	20,63	1,00	R$ 20,63
2.8.3.1.11	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - CONECTOR ATERRINSERT ROSCA FÊMEA M12 COM REDUTOR PRISIONEIRO E PARAFUSO INOX	UND	R$	6,51	14,00	R$ 91,14
2.8.3.1.12	SOLDA EXTÉRMICA - CDH-35.35-2	VB	R$	28,87	2,00	R$ 57,74
2.8.3.2	**MÃO DE OBRA - INSTALAÇÕS DE SPDA**		**R$**	**-**	**-**	**R$ 18.814,81**
2.8.3.2.1	INSTALAÇÕES DE SISTEMA PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SDPA	VB	R$	18.814,81	1,00	R$ 18.814,81
2.9	**SERVIÇOS COMPLEMENTARES**		**R$**	**-**	**-**	**R$ 951,52**
2.9.1	**CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2 - EEAT - VERA CRUZ - LIMPEZA FINAL**		**R$**	**-**	**-**	**R$ 856,30**
2.9.1.1	LIMPEZA MANUAL DE RUA INCLUSIVE VARRIÇÃO	M2	R$	0,75	71,60	R$ 53,70
2.9.1.2	LAVAGEM DE RUA COM JATO DE ÁGUA EM CAMINHÃO PIPA	M2	R$	1,28	71,60	R$ 91,64
2.9.1.3	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	M	R$	16,32	2,00	R$ 32,64
2.9.1.4	ESCADA TIPO MARINHEIRO EM AÇO CA-50 COM BARRA DN16,00MM, INCLUSO PINTURA COM FUNDO	M	R$	84,79	8,00	R$ 678,32
2.9.2	**EEAT- VERA CRUZ - PLACA DE IDENTIFICAÇÃO**		**R$**	**-**	**-**	**R$ 95,22**
2.9.2.1	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA ELEVATÓRIA, EM AÇO ESMALTADA, 45CM X 20CM	UN	R$	95,22	1,00	R$ 95,22
	TOTAL					**R$ 373.024,82**

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:	OBJETO DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES	OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

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	DET. ARMADURAS DA SUBESTAÇÃO INFRA. E SUPER ESTRU. DA ELEVATÓRIA E CAIXAS DE MANOBRAS

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	

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)
CONFORME MODELO DE PLACA CESAMA - ANEXADO NA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

MEMÓRIA DE CÁLCULO

ALT.	X	COMP.	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,50	X	2,50	=	3,75	X R$	385,93	= R$	1.447,24

2.1.2 TAPUME COM TELHA METÁLICA. AF_05/2018

MET= Metragem Estimada Tapume (M)
ALT= Altura Tapume (M)
ELEVATÓRIA=1,45+7,55+1,50=10,55M
CONFORME CROQUI 01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

MET.	X	ALT.	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
10,55	X	2,10	=	22,16	X R$	106,51	= R$	2.359,73

2.1.3 TAPUME COM COMPENSADO DE MADEIRA. AF_05/2018

MET= Metragem Estimada tela (M)
ALT= Altura Tela plástica (M)
CAIXA 1 ART.ESC= [(3,50 + 4,40) x 2]=15,80M
CAIXA 2 ART.ESC= [(4,05 + 4,05) x 2]= 16,20M
PERIMETRO DE ISOLAMENTO PARA EXECUÇÃO DAS CAIXAS
CONSIDERADO 1,00M A MAIS PARA CADA LADO
OBS:O ISOLAMENTO FOI CACULADO COM 0,50 M PARA CADA LADO

MEMÓRIA DE CÁLCULO

MET.	X	ALT.	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
32,00	X	1,10	=	35,20	X R$	127,19	= R$	4.477,09

2.1.4 REMOÇÃO DE TAPUME/ CHAPAS METÁLICAS E DE MADEIRA, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017

TAPUME METÁLICO	**22,16**	**M2**
TAPUME MADEIRA	**35,20**	**M2**
TOTAL	**57,36**	**M2**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M2	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
57,36	=	57,36	X R$	2,54	= R$	145,68

2.1.5 TELA PLASTICA LARANJA, TIPO TAPUME PARA SINALIZACAO, MALHA RETANGULAR, ROLO 1.20 X 50 M (L X C)

MET= Metragem Estimada tela (M)
ALT= Altura Tela plástica (M)
CAIXA 1 ART.ESC= [(3,50 + 4,40) x 2]=15,80M
CAIXA 2 ART.ESC= [(4,05 + 4,05) x 2]= 16,20M
TELA DE SINALIZAÇÃO DA VIA FIXADA NO TAMPUME DE MADEIRA

MEMÓRIA DE CÁLCULO

MET.	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
32,00	=	32,00	X R$	1,83	= R$	58,56

2.1.6 LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_10/2018

ELEVATÓRIA PERIMETRO=4,67+7,17+6,34+7,19=25,37M
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

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
41,37	=	41,37	X R$	50,55	= R$	2.091,25

2.1.7 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
4,00	=	4,00	X R$	224,72	= R$	898,88

2.1.8 SINALIZAÇÃO DE OBRA COM FITA (ZEBRADA) E CONE DE SINALIZAÇÃO A CADA 2M

CAIXA 1 ART.ESC= [(3,50 + 4,40) x 2]=15,80M
CAIXA 2 ART.ESC= [(4,05 + 4,05) x 2]= 16,20M

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
32,00	=	32,00	X R$	2,80	= R$	89,60

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

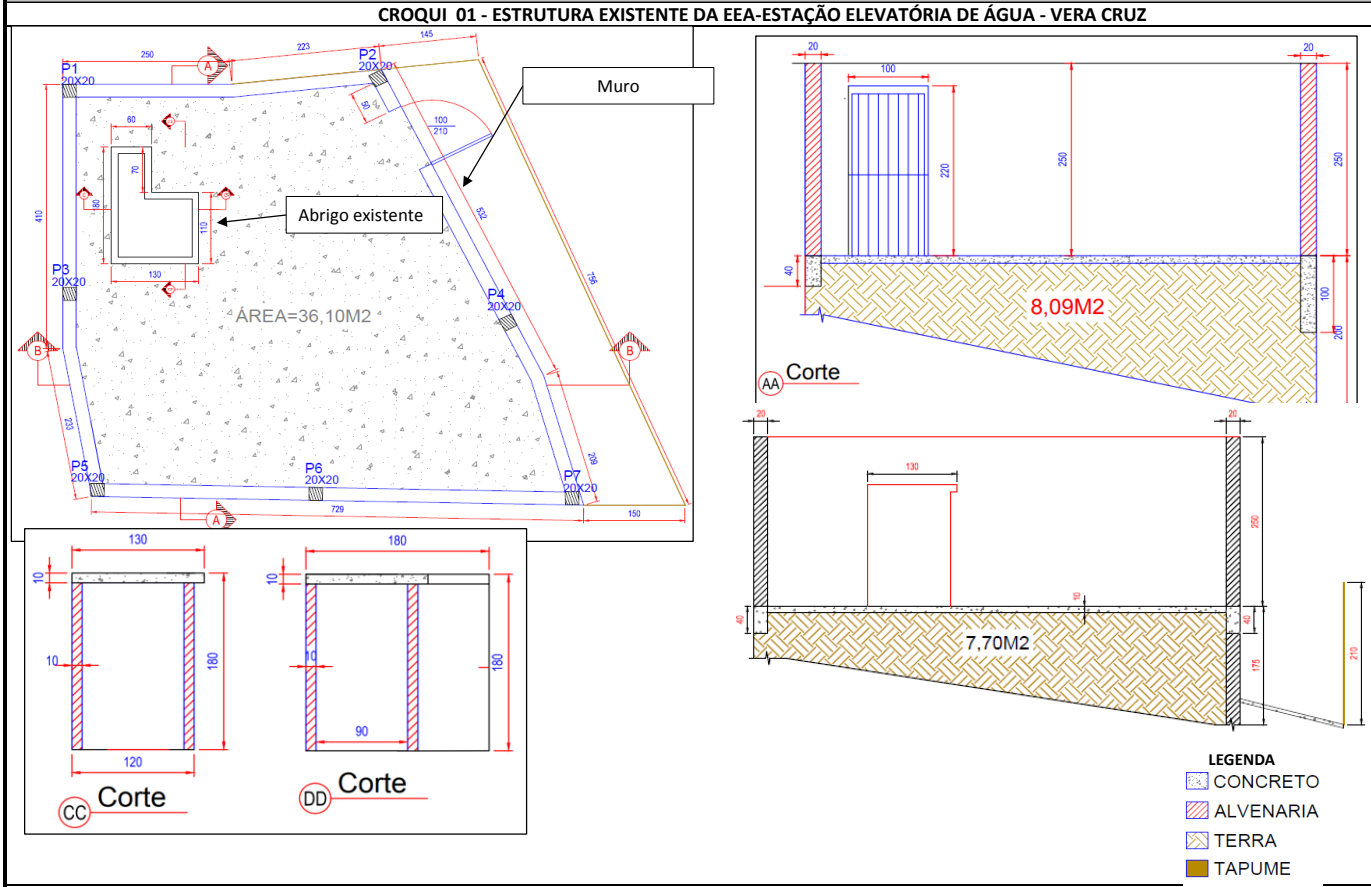
LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

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 BLOCO FURADO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017

PR= Perimetro
PI= Pilares
ALT.M= Altura média
ESP= Espessura

MEMÓRIA DE CÁLCULO

PR	-	PI	x	ALT.M MURO	-	ÁREA DA PORTA	X	ESP PAREDE	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
25,86	-	1,40	x	2,50	-	2,20	X	0,20	=	11,79	X	R$ 49,14	=	R$ 579,36

MURO DE PROTEÇÃO DA ELEVATÓRIA
PR=(7,29+2,33+4,10+2,50+2,23+5,32+2,09)=25,86M
PI=(0,20MX 7UND)=1,40M
PORTÃO=(2,20M X 1,0M)=2,20M2
OBS: LOCAL DE DIFICIL ACESSO

2.2.1.1 DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE BLOCO FURADO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017

PR= Perimetro
PI= Pilares
ALT.M= Altura média

MEMÓRIA DE CÁLCULO

PR	x	ALT.M ABRIGO	-	ÁREA DA PORTA	X	ESP PAREDE	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
6,20	x	1,70	-	1,36	X	0,10	=	0,92	X	R$ 49,14	=	R$ 45,11

ABRIGO DA CASA DE BOMBA EXISTENTE
PORTA=(0,80X1,70)=1,36M2

2.2.1.1 DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE BLOCO FURADO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017

PR= Perimetro
PI= Pilares
ALT.M= Altura média

MEMÓRIA DE CÁLCULO

	ALT.M PAREDE	X	ESP PAREDE	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
PAREDE DA FAIXADA,ABAIXO DO BALDRAME/CONTEÇÃO	8,09	X	0,20	=	1,62	X	R$ 49,14	=	R$ 79,51

ÁREA CONFORME CROQUI 01

2.2.1.2 DEMOLIÇÃO DE PILARES E VIGAS EM CONCRETO ARMADO, DE FORMA MECANIZADA COM MARTELETE, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017

CV= Comprimento da Vala
LV= Largura da Vala
ESP.= Espessura Asfalto
Obs.:esp

MEMÓRIA DE CÁLCULO

PILARES	+	VIGAS BALDRAME	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
0,70	+	2,95	=	3,65	X	R$ 262,60	=	R$ 958,49

PILARES= (0,20X0,20)X2,50 X 7=0,70M3
VIGAS BALDRAME= (2,33+4,10+2,50+2,23+5,32+2,09)=18,57M X 0,20M X 0,40M= 1,49M3
VIGAS BALDRAME= (7,29M X 0,20M X 1,00M)= 1,46M3

2.2.1.3 DEMOLIÇÃO DE LAJES, DE FORMA MECANIZADA COM MARTELETE, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017

CV= Comprimento da Vala
LV= Largura da Vala
ESP.= Espessura Asfalto
Obs.:esp

MEMÓRIA DE CÁLCULO

LAJE ABRIGO	+	LAJE PISO	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
0,30	+	5,40	=	5,70	X	R$ 117,44	=	R$ 669,41

LAJE-ABRIGO= ((1,80 X 1,30)-(0,60X0,60)) X 0,15) = 0,30M3
LAJE DE PISO= 36,10M2 X 0,15M = 5,40M3

2.2.1.4 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. ABRIGO	+	V. MURO FAIXADA	+	V. EST.CON.	=	VT	X	EMP.1	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
11,79	+	2,54	+	9,35	=	23,68	X	1,50	=	35,51	X	R$ 10,79	=	R$ 383,20

LOCAL DE DIFICIL ACESSO DE MAQUINAS, SENDO ASSIM A DESCARGA SERÁ REALIZADA NA RUA

2.2.1.5 CACAMBA PARA DEPOSITO DE ENTULHO, INCLUSIVE TRANSPORTE ATE O BOTA FORA

VT= Volume Total

MEMÓRIA DE CÁLCULO

VT	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
35,51	=	35,51	X	R$ 54,80	=	R$ 1.946,17

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:	OBJETO DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES	OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

2.2.2 DEMOLIÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DE MEIO-FIO E PASSEIO

2.2.2.1 DEMOLIÇÃO DE PASSEIOS DE CONCRETO

COMP= Comprimento (m)
LARG= Largura (m)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMP. PASSEIO	x	LARG. PASSEIO		M2	X	R$ UNIT.	= R$ TOTAL
7,50	x	1,50		11,25	X R$	34,17	= R$ 384,41

2.2.2.2 REMOÇAO DE MEIO-FIO PREMOLDADO DE CONCRETO SEM REAPROVEITAMENTO

COMP= Comprimento (m)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMP. MEIO-FIO	=	M	X	R$ UNIT.	= R$ TOTAL
7,50	=	7,50	X R$	9,31	= R$ 69,83

2.2.2.3 CACAMBA PARA DEPOSITO DE ENTULHO, INCLUSIVE TRANSPORTE ATE O BOTA FORA

EMP.1= Empolamento
VOL.DEM.= Volume de Demolição
VT. Volume total

MEMÓRIA DE CÁLCULO

VOL.DEM. PASSEIO	+	VOL.DEM. MEIO-FIO	=	VT	X	EMP.1	=	M3	X	R$ UNIT.	= R$ TOTAL
0,56	+	0,34	=	0,90	X	1,50	=	1,35	X R$	54,80	= R$ 73,98

VOL.DEM.PASSEIO= (7,50 X 1,50 X 0,05)= 0,56M3
VOL.DEM.MEIO-FIO= (1 X 0,15 X 0,30) X 7,50 = 0,34M3

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

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$	712,91	= R$ 401,01

2.2.2.5 ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRE-FABRICADO, DIMENSOES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA), PARA VIAS URBANAS (USO VIÁRIO). AF 06/2016

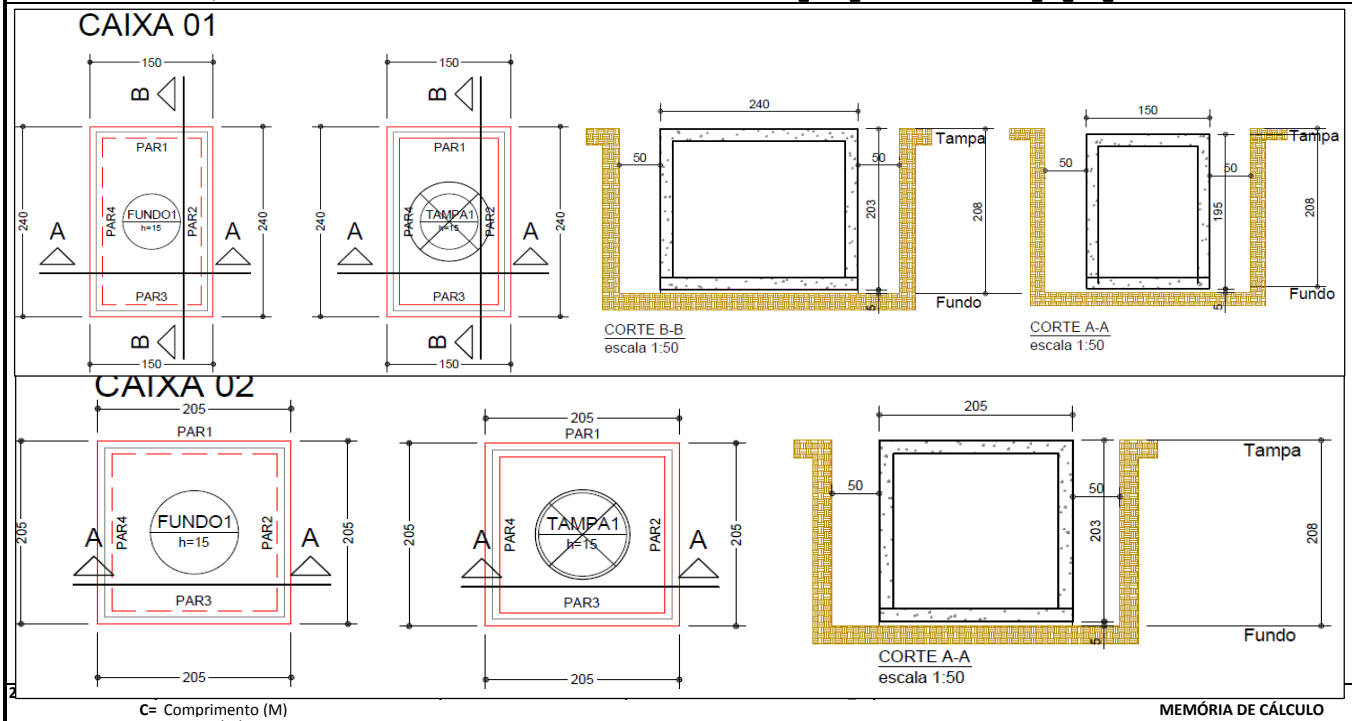
COMP= Comprimento (m)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMP. MEIO-FIO	=	M	X	R$ UNIT.	= R$ TOTAL
7,50	=	7,50	X R$	41,78	= R$ 313,35

2.2.3 DEMOLIÇÃO E CONSTRUÇÃO DO PAVIMENTO ASFALTICO - CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2

CROQUI 02 - ESTRUTURAS DAS CAIXAS 1 E 2 - CONFORME PROJETO- MASP_2010_Elevatória Vera Cruz_PE_EST_rev00



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$	15,78	= R$ 134,13

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	3,05	x	3,05	=	9,30	X R$	15,78	= R$ 146,79
CONSIDERADO 50CM A MAIS PARA CADA LADO, CONFORME CORTE AA								

2.2.3.2 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_

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$	6,65	= R$ 8,88

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$	2,07	= R$ 27,64

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	=	M3	X	R$ UNIT.	= R$ TOTAL
1,34	=	1,34	X R$	19,66	= R$ 26,25

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

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$ 154,19	=	R$ 548,92

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$ 5,44	=	R$ 21,69

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
CONFORME CROQUI DMA- DISTÂNCIA MÉDIA DA PEDREIRA ATÉ A EEA - VERA CRUZ - INSERIDO NA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DA OBRA

MEMÓRIA DE CÁLCULO

VOL.CARGA BASE	x	KM DPE	=	M3XKM	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
3,99	x	12,00	=	47,85	X	R$ 2,07	=	R$ 99,04

2.2.3.8 EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO CM-30. AF_11/2019

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	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
17,80	=	17,80	X	R$ 7,75	=	R$ 137,95

2.2.3.9 EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE ROLAMENTO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019

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$ 1.227,33	=	R$ 1.092,48

2.2.3.10 CARGA DE MISTURA ASFÁLTICA EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ (UNIDADE: M3). AF_07/2020

VMA. Volume de Material Asfaltico (M3)
DEA.= Densidade do Asfalto (T/M3)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

DEA.	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
0,89	=	0,89	X	R$ 5,27	=	R$ 4,69

2.2.3.11 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

VCA.= Volume de Carga de Asfalto (T)
DUA.= Distância Usina de Asfalto (km)
CONFORME CROQUI DMA- DISTÂNCIA MÉDIA DA USINA DE ASFALTO ATÉ A EEA - VERA CRUZ - INSERIDO NA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DA OBRA

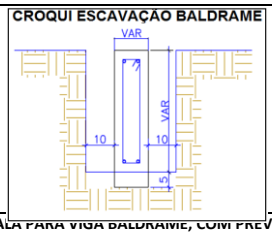
MEMÓRIA DE CÁLCULO

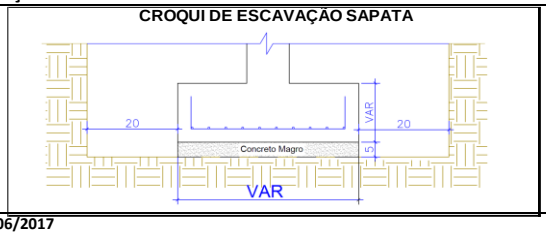
VCA.	x	DUA.	=	TXKM	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
0,89	x	18	=	16,02	X	R$ 2,16	=	R$ 34,61

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, COM PREVISÃO DE FÔRMA. AF_06/2017

VOL ESC.= Volume de Escavação

N°	DIMENSÕES VIGAS BALDRAME (M) BASE	ALTURA	ACRÉSC.	VÃO	VOL. ESC.(M3)
V101	0,14	0,40	0,20	6,28	0,85
V102	0,14	0,40	0,20	4,65	0,63
V103	0,14	0,40	0,20	2,25	0,31
V201	0,14	0,40	0,20	4,23	0,58
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	0,77
V205	0,14	0,40	0,20	6,20	0,84
V206	0,14	0,40	0,20	6,90	0,94
TOTAL					6,66

MEMÓRIA= [(BASE + ACRÉSC.) x ALTURA) x VÃO]

MEMÓRIA DE CÁLCULO

VOL ESC. BALDRAME	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
6,66	=	6,66	X	115,09	=	R$ 766,50

2.3.1.2 ESCAVAÇÃO MANUAL PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA, COM PREVISÃO DE FÔRMA. AF_06/2017

VOL ESC.= Volume de Escavação

N°	DIMENSÕES SAPATA (M) LARG.	COMP.	ACRESC.	ALTURA	VOL. ESC.(M3)
S1	1,00	1,00	0,20	1,50	2,16
S2	1,00	1,00	0,20	1,50	2,16
S3	0,70	1,40	0,20	1,50	2,16
S4	0,70	1,40	0,20	2,50	3,60
S5	1,00	1,00	0,20	1,50	2,16
S6	1,40	0,70	0,20	2,50	3,60
S7	1,00	1,00	0,20	3,00	4,32
TOTAL					20,16

MEMÓRIA = [((LARG + ACRÉSC.) x (COMP. + ACRÉSC.)) x PROFUNDIDADE]

MEMÓRIA DE CÁLCULO

VOL ESC. BALDRAME	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
20,16	=	20,16	X	87,85	=	R$ 1.771,06

2.3.1.3 ESCORAMENTO CONTINUO

ART.ESC= Área de Escoramento (M2)
PV= Profundidade Média (M)

N°	DIMENSÕES VIGAS BALDRAME (M) LARG.	COMP.	ACRESC.	PV	ESC. (M2)
S4	0,70	1,40	0,20	2,50	6,25
S6	1,40	0,70	0,20	2,50	6,25
S7	1,00	1,00	0,20	3,00	7,20
TOTAL					19,70

MEMÓRIA= [(LARG + ACRÉSC + COMP. + ACRÉSC) x PROFUNDIDADE]

MEMÓRIA DE CÁLCULO

ÁRT.ESC SAPATA	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
19,70	=	19,70	X	R$ 47,82	=	R$ 942,05

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

2.3.1.4 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)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

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

VOL.T. ESC.		VOL. ESTRT.		VOL. REAT.									
	-		=		=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL			
26,82	-	5,92	=	20,90	=	20,90	X	R$	30,44	=	R$	636,31	

MEMÓRIA= (VOLUME DE ESCAVAÇÃO - VOLUME DAS ESTRUTURAS)

2.3.1.5 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$	10,79	=	R$	82,99	

2.3.1.6 ATERRO MANUAL DE VALAS COM SOLO ARGILO-ARENOSO E COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_05/2016

ESP.= Espessura (M)
VOL.ATERRO= Volume de Aterro (M3)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

PREVISTO ATERRO COM TROCA DE MATERIAL NO PISO DA ELEVATÓRIA PARA RECOMPOSIÇÃO DE POÇO EXISTENTE

ÁREA TOTAL ELEVATÓRIA		ESP. PREVISTA		VOL.ATERRO											
	x		=		=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL				
48,00	x	0,50	=	24,00	=	24,00	X	R$	45,77	=	R$	1.098,48			

2.3.1.7 ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1A CATEGORIA PARA EMPRÉSTIMO

MEMÓRIA DE CÁLCULO

VOL.T.CAR.= Volume Total de Carga (M3)
EMP.2= Taxa de Empolamento

VOL.T.CARG.													
	x	EMP.2	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL					
24,00	x	1,30	=	31,20	X	R$	11,30	=	R$	352,56			

2.3.1.8 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		KM DJA											
	x		=	M3XKM	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL					
31,20	x	15,00	=	468,00	X	R$	2,07	=	R$	968,76			

2.3.1.9 LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_08/2017

MEMÓRIA DE CÁLCULO

N°	SAPATA (M)		ÁREA
	LARG.	COMP.	
S1	1,00	1,00	1,00
S2	1,00	1,00	1,00
S3	0,70	1,40	0,98
S4	0,70	1,40	0,98
S5	1,00	1,00	1,00
S6	1,40	0,70	0,98
S7	1,00	1,00	1,00
SUBTOTAL			6,94

ÁREA ESTRUTURAS													
	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL							
6,94	=	6,94	X	R$	28,19	=	R$	195,64					

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 ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M3), LARG. DE 1,5 M A 2,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015

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		LV		PV	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL	
5,55	x	6,45	x	1,50	=	53,70	X	R$	9,37	=	R$ 503,13

2.3.2.2 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M3/111 HP), LARG. DE 1,5 M A 2,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015

CV= Comprimento da Vala (M)
LV= Largura da Vala (M)
PV= Prof. Média da Vala (M)

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

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CV		LV		PV	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL	
5,55	x	6,45	x	0,58	=	20,76	X	R$	8,53	=	R$ 177,10

2.3.2.3 ESCORAMENTO CONTINUO

PER.ESC.= Perimetro de Escavação (M)
PV= Prof. Média da Vala (M)

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

MEMÓRIA DE CÁLCULO

PER.ESC. CAIXA 1		PER.ESC. CAIXA 2		PER.TOTAL		PV	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL	
11,80	+	12,20	=	24,00	x	2,08	=	49,92	X	R$	47,82	=	R$ 2.387,17

2.3.2.4 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020

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$	6,65	=	R$	643,70			

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)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

DBF.= Distância do Bota Fora (km)

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$	2,07	= R$ 2.003,69

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.	=	M3	X	R$ UNIT.	= R$ TOTAL
96,80	=	96,80	X R$	19,66	= R$ 1.903,02

2.3.2.7 LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS OU RADIERS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_07/2016

CAIXA 1 - ÁREA= [1,50X2,40]=3,60M2
CAIXA 2 - ÁREA= [2,05X2,05]=4,20M2

MEMÓRIA DE CÁLCULO

ÁREA CAIXA 1 e 2	=	M2	X	R$ UNIT.	= R$ TOTAL
7,80	=	7,80	X R$	26,97	= R$ 210,37

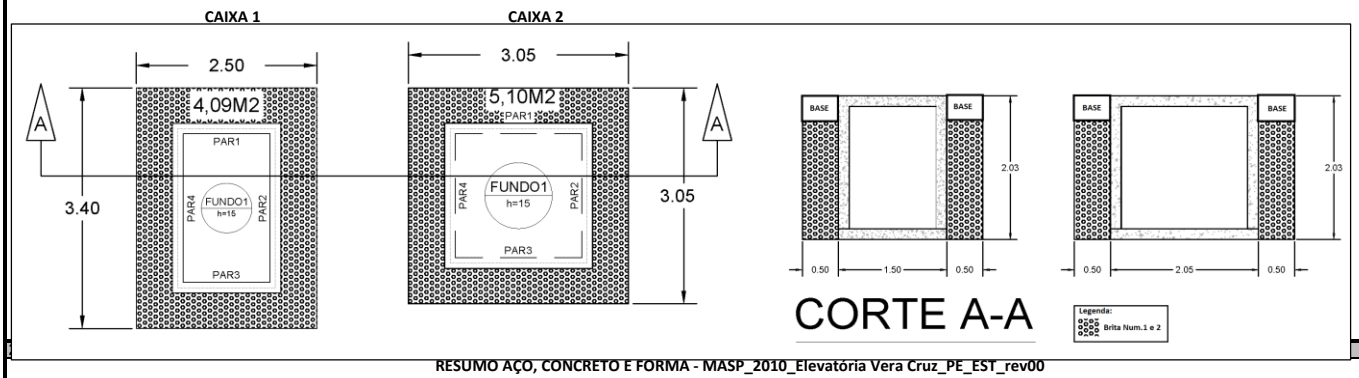
2.3.2.8 EXECUÇÃO DE DRENO COM BRITA NUM. 1 E 0

PV= Prof. Média da Vala (M)
ESP.= Espessura (M)

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

MEMÓRIA DE CÁLCULO

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$	151,74	= R$ 2.551,92



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 25 MPA USINADO - FORNECIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO/LANÇAMENTO E ADENSAMENTO
ITEM CONFORME RESUMO AÇO, CONCRETO E FORMA PROJETO MASP_2010_ELEVATÓRIA VERA CRUZ

VOL. CONCRETO 17,45M3 - 5,85M3 (CAIXAS)=11,60M3

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M3	=	M3	X	R$ UNIT.	= R$ TOTAL
11,60	=	11,60	X R$	568,63	= R$ 6.596,11

2.4.1.2 ARMAÇÃO CA-50 OU CA-60, FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO
ITEM CONFORME RESUMO AÇO, CONCRETO E FORMA PROJETO MASP_2010_ELEVATÓRIA VERA CRUZ

PESO TOTAL= 1.264,13KG -304,22 (CAIXAS)=956,91KG

MEMÓRIA DE CÁLCULO

KG	=	KG	X	R$ UNIT.	= R$ TOTAL
956,91	=	956,91	X R$	10,34	= R$ 9.894,45

2.4.1.3 FORMA PLANA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, E = 14 MM, P/ PILARES E VIGAS
ITEM CONFORME RESUMO AÇO, CONCRETO E FORMA PROJETO MASP_2010_ELEVATÓRIA VERA CRUZ

ÁREA DE FORMA
VIGAS 67,00
PILARES 35,00
102,00 M2

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M2	=	M2	X	R$ UNIT.	= R$ TOTAL
102,00	=	102,00	X R$	108,78	= R$ 11.095,56

2.4.1.4 FORMA PLANA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, E = 14 MM, P/ FUNDAÇÕES
ITEM CONFORME RESUMO AÇO, CONCRETO E FORMA PROJETO MASP_2010_ELEVATÓRIA VERA CRUZ

ÁREA DE FORMA
SAPATA 6,00
6,00 M2

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M2	=	M2	X	R$ UNIT.	= R$ TOTAL
6,00	=	6,00	X R$	64,34	= R$ 386,04

2.4.1.5 DESFORMA DE ESTRUTURA QUALQUER ALTURA OU PROFUNDIDADE
ITEM CONFORME RESUMO AÇO, CONCRETO E FORMA PROJETO MASP_2010_ELEVATÓRIA VERA CRUZ

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M2	=	M2	X	R$ UNIT.	= R$ TOTAL
102,00	=	102,00	X R$	24,53	= R$ 2.502,06

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

2.4.1.6 FABRICAÇÃO DE ESCORAS DE VIGA DO TIPO GARFO, EM MADEIRA. AF_09/2020
ITEM CONFORME RESUMO AÇO, CONCRETO E FORMA PROJETO MASP_2010_ELEVATÓRIA VERA CRUZ

N°	VIGAS COBERTURA		
	BASE	VÃO	ESCORA
V301	0,14	4,67	2,00
V302	0,14	7,19	3,00
V303	0,14	6,34	3,00
V304	0,14	7,17	3,00
TOTAL		25,37	11,00

MEMÓRIA DE CÁLCULO

QUANT.	x	ALTURA MÉDIA	=	M	X	R$ UNIT.	= R$ TOTAL
11,00	x	3,20	=	35,20	X	R$ 24,04	= R$ 846,21

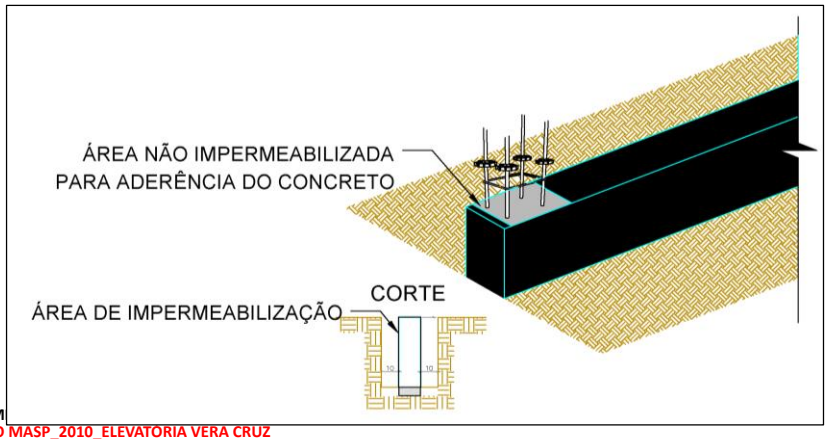
2.4.1.7 IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018
ITEM CONFORME RESUMO AÇO, CONCRETO E FORMA PROJETO MASP_2010_ELEVATÓRIA VERA CRUZ

N°	VIGAS BALDRAME			ÁREA
	LARGURA	ALTURA	VÃO	(M2)
V101	0,14	0,40	6,28	5,90
V102	0,14	0,40	4,65	4,37
V103	0,14	0,40	2,25	2,12
V201	0,14	0,40	4,23	3,98
V202	0,14	0,40	6,57	6,18
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				46,06

ÁREA= [LARGURA + (2 x ALTURA)] x VÃO

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M2	=	M2	X	R$ UNIT.	= R$ TOTAL
46,06	=	46,06	X	R$ 35,42	= R$ 1.631,45



2.4.1.8 FORNECIMENTO/INSTALACAO LONA PLASTICA PRETA, PARA IM
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$ 6,57	= R$ 229,95

2.4.1.9 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$ 153,43	= R$ 6.290,63

2.4.1.10 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)

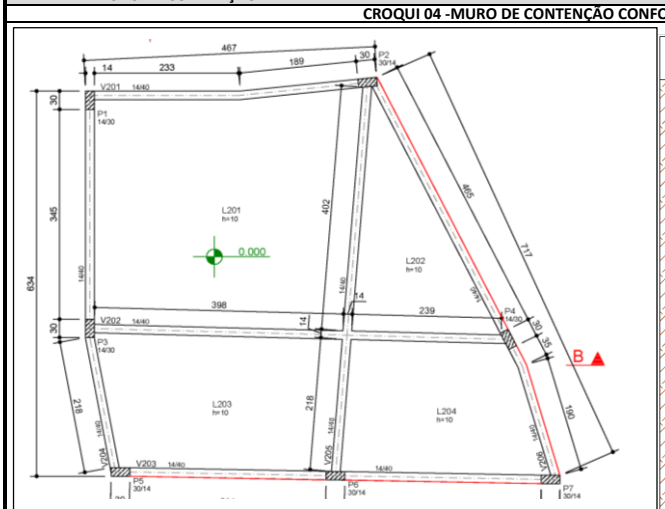
PERÍMETRO DA EDIFICAÇÃO X MEDIA ALTURA PÉ DIREITO EXTERNO
25,86 X 4,69 = 82,75 M²
ANDAIME PARA A MONTAGEM DE FORMAS DA SUPERESTRUTURA

MEMÓRIA DE CÁLCULO

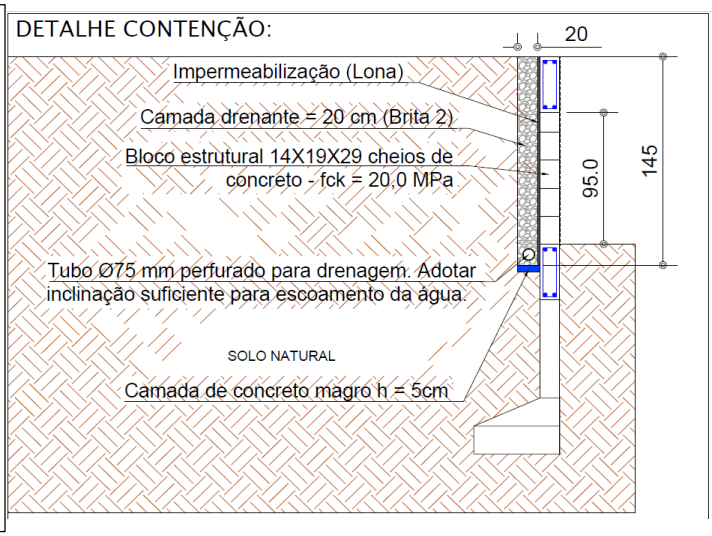
M2	=	M2	X	R$ UNIT.	= R$ TOTAL
121,28	=	121,28	X	R$ 28,79	= R$ 3.491,75

2.4.1.11 MURO DE CONTENÇÃO

CROQUI 04 -MURO DE CONTENÇÃO CONFORME PROJETO MASP_2010_Elevatória Vera Cruz_PE_EST_rev00



Legenda:
Previsão de Muro de Contenção



2.4.1.11.1 ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X29 CM, (ESPESSURA 14 CM), FBK = 4,5 MPA, PARA PAREDES COM ÁREA LIQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M², SEM VÃOS, UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO. AF_12/2014

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$ 91,96	= R$ 1.151,43

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

2.4.1.11.2 ARMAÇÃO CA-50 OU CA-60, FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO

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)

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

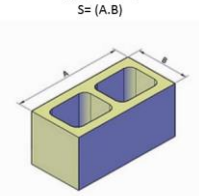
MEMÓRIA DE CÁLCULO

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$	10,34	= R$	221,02

2.4.1.11.3 CONCRETO FCK = 20MPA, TRAÇO 1:2,7:3 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016

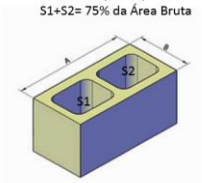
AREA LIQU.= Área Liquida por bloco (M2)
QUT. DE BLOCOS= Quantidade total de Blocos (UND)
ALT.PAREDE= Altura da Parede (M)

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$	402,06	= R$	523,38

2.4.1.11.4 EXECUÇÃO DE DRENO FRANÇES COM BRITA NUM 2 E TUBO DE PVC CORRUGADO FLEXIVEL PERFURADO - DN 100
COMP.= Comprimento do Muro (M)

ITEM CONFORME CROQUI MURO DE CONTENÇÃO CONFORME PROJETO
MASP_2010_Elevatória Vera Cruz_PE_EST_rev00

MEMÓRIA DE CÁLCULO

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$	149,73	= R$	572,30

2.4.1.11.5 LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS OU RADIERS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_07/2016
COMP.= Comprimento do Muro (M)

ITEM CONFORME CROQUI MURO DE CONTENÇÃO CONFORME PROJETO
MASP_2010_Elevatória Vera Cruz_PE_EST_rev00

MEMÓRIA DE CÁLCULO

LARGURA BASE DRENO	x	COMP. MURO	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
0,20	x	13,18	=	2,64	X R$	26,97	= R$	71,09

2.4.1.11.6 FORNECIMENTO/INSTALACAO LONA PLASTICA PRETA, PARA IMPERMEABILIZACAO DA LAJE DE PISO, ESPESSURA 150 MICRAS.
COMP.= Comprimento do Muro (M)

ITEM CONFORME CROQUI MURO DE CONTENÇÃO CONFORME PROJETO
MASP_2010_Elevatória Vera Cruz_PE_EST_rev00

MEMÓRIA DE CÁLCULO

ALTURA DRENO	x	COMP. MURO	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,45	x	13,18	=	19,11	X R$	6,57	= R$	125,56

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

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

M3	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
5,85	=	5,85	X R$	580,75	= R$	3.397,39

2.4.2.2 ARMAÇÃO CA-50 OU CA-60, FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO
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$	10,34	= R$	3.145,63

2.4.2.3 FORMA PLANA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, E = 14 MM, P/ ESTRUTURAS (CAIXAS DE CONCRETO ARMADO)
ITEM CONFORME RESUMO AÇO, CONCRETO E FORMA PROJETO MASP_2010_ELEVATÓRIA VERA CRUZ

ÁREA DE FORMA | **CAIXAS** **65,00**
65,00 M2

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M2	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
65,00	=	65,00	X R$	90,59	= R$	5.888,35

2.4.2.4 DESFORMA DE ESTRUTURA QUALQUER ALTURA OU PROFUNDIDADE
ITEM CONFORME RESUMO AÇO, CONCRETO E FORMA PROJETO MASP_2010_ELEVATÓRIA VERA CRUZ

MEMÓRIA DE CÁLCULO

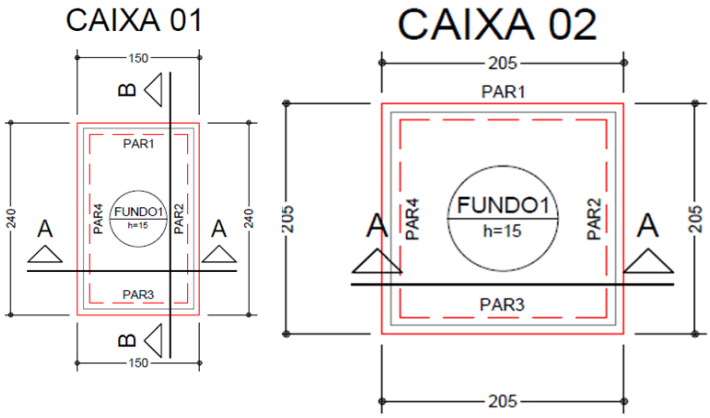
M2	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
65,00	=	65,00	X R$	24,53	= R$	1.594,45

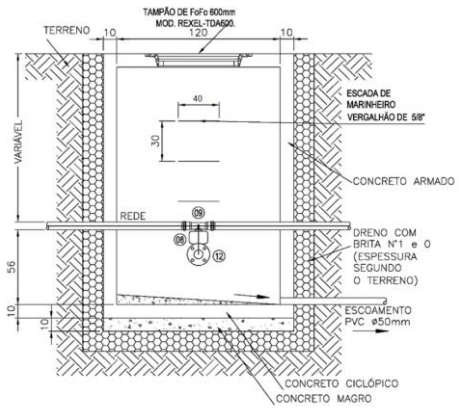
MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

ACABAMENTO NAS CAIXAS





2. **REPARO MECÂN**

PREVISTO ENCHIMENTO DE LASTRO DE CONCRETO NO FUNDO DA CAIXA POSSIBILITANDO CAIMENTO DE EVENTUAL VAZAMENTO DE ÁGUA

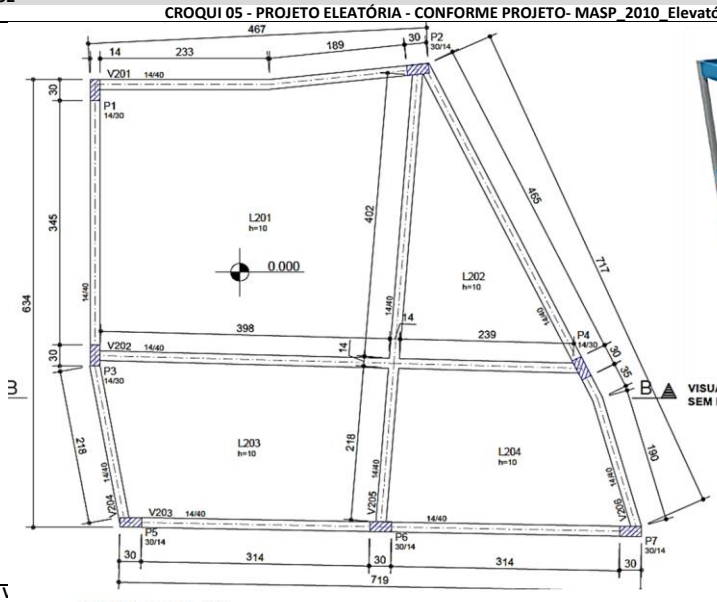
MEMÓRIA DE CÁLCULO

		M2	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
ÁREA CAIXA 1	(1,10 X 2,00)=2,42M2							
ÁREA CAIXA 2	(1,65 X 1,65)=2,72M2	5,14	=	5,14	X	R$ 40,44	=	R$ 207,86

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



PLANTA DE FORMA - PISO

VISUALIZAÇÃO 3D DA ESTRUTURA SEM ESCALA

2.5.1.1 ALVENARIA DE V M² COM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014

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$ 77,54	=	R$ 5.270,86

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 VAOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014

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$ 8,32	=	R$ 1.048,65

2.5.1.2 CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VAOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014

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$ 8,32	=	R$ 580,50

2.5.1.3 EMBOÇO OU MASSA UNICA 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_06/2014

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$ 53,21	=	R$ 6.706,59

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

2.5.1.3 **EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECANICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VAOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_06/2014**

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

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$ 53,21	=	R$ 3.712,57

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

2.5.1.4 **APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS. AF_06/2014**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

PAREDES INTERNAS	+	PAREDES EXTERNAS	=	M2	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
126,04	+	69,77	=	195,81	=	195,81	X	R$ 3,24	=	R$ 634,43

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

PAREDES INTERNAS	+	PAREDES EXTERNAS	X	DEMÃOS	M2	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
126,04	+	69,77	X	2	391,62	=	391,62	X	R$ 19,22	=	R$ 7.527,01

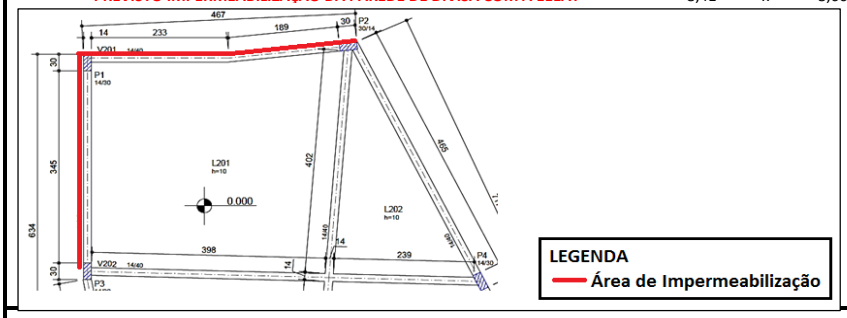
2.5.1.6 **IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018**

PR= Perimetro sem pilares
ALT.M.= Altura média

MEMÓRIA DE CÁLCULO

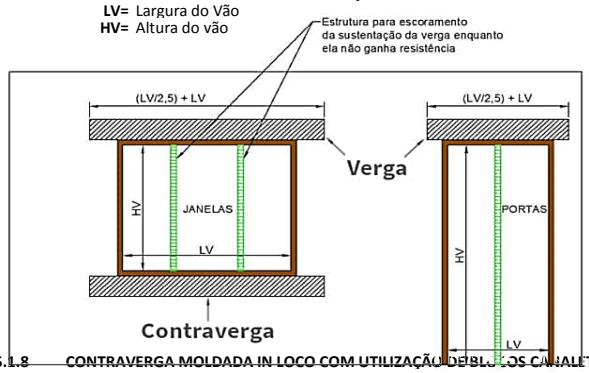
PERIMETRO COM PILARES=(3,45+0,14+2,33+1,89+0,30)=8,41M
PREVISTO IMPERMEABILIZAÇÃO DA PAREDE DE DIVISA COM A EEEAT

PR	x	ALT.M.	M2	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
8,41	x	3,60	30,28	=	30,28	X	R$ 35,42	=	R$ 1.072,38



2.5.1.7 **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$ 39,55	=	R$ 138,43

ABERTURAS JANELA=(2,50X1,00)=2,50M2

COMPRIMENTO TOTAL DE VERGA= (2,50 / 2,50) + 2,50 = 3,50M

2.5.1.8 **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$ 32,59	=	R$ 114,07

2.5.1.9 **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

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPRIMENTO TOTAL DE VERGA= (1,00 / 2,50) + 2,50 = 2,90M

M	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
2,90	=	2,90	X	R$ 40,79	=	R$ 118,29

2.5.1.10 **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

MEMÓRIA DE CÁLCULO

PREVISTO CONTRAPISO SOBRE LAJE MACIÇA PARA CORRIGIR AS IMPERFEIÇÕES DA SUPERFICIE DO CONCRETO E POSSIBILITAR CAIMENTO DE EVENTUAL VAZAMENTO DE ÁGUA.

M2	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
35,00	=	35,00	X	R$ 40,44	=	R$ 1.415,40

2.5.1.11 **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

MEMÓRIA DE CÁLCULO

25,86 X 3,48 X 2 = 165,50 M²

M2	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
165,50	=	165,50	X	R$ 28,79	=	R$ 4.764,86

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

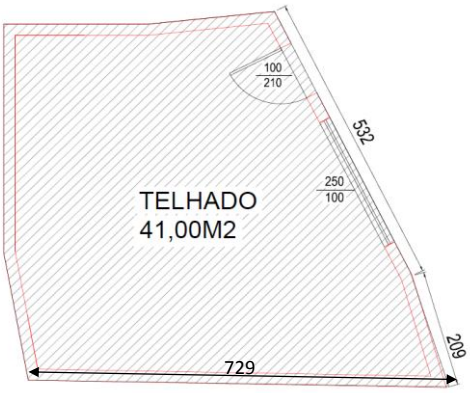
LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

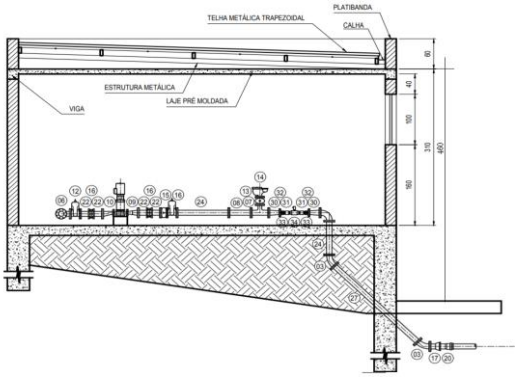
OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

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 **TR/ ; 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$	43,71	= R$	1.792,11

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$	64,85	= R$	2.658,85

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

CALHA=7,29 + 5,32 + 2,09+4,60=19,40M

M	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
19,30	=	19,30	X R$	60,13	= R$	1.160,51

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$	53,88	= R$	948,83

2.6.1.5 **PORTA DE FERRO, DE ABRIR, TIPO GRADE COM CHAPA, COM GUARNIÇÕES. AF_12/2019**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

AREA DA PORTA=2,10X1,00= 2,10M2

M2	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
2,10	=	2,10	X R$	602,41	= R$	1.265,06

2.6.1.6 **JANELA DE AÇO TIPO BASCULANTE COM VIDROS, BATENTE, FERRAGENS E PINTURA ANTICORROSIVA. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

AREA DA JANELA=2,50X1,00= 2,50M2

M2	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
2,50	=	2,50	X R$	883,28	= R$	2.208,20

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

AREA DO GRADIL=2,90X1,40= 4,06M2
*** CONSIDERADO 20 CM PARA CADA LADO PARA FIXAÇÃO DAS GRAPAS**

M2	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
4,06	=	4,06	X R$	553,80	= R$	2.248,43

2.6.1.8 **PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE FUNDO (TIPO ZARCÃO) APLICADA A ROLO OU PINÇEL SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS EXECUTADO EM OBRA (POR DEMÃO). AF_01/2020**

PREVISTO DOIS LADOS DA PORTA DE AÇO
AREA DA PORTA GRADIL=2,10M2 X 1 UND= 2,10M2 X 2 (DUAS DEMÃOS)=4,20M2
AREA DO TELHADO ESTRUTURA METÁLICA= 35,00M2 X 1 UND = 41,00M2 X 2 (DUAS DEMÃOS)=82,00M2
AREA DO GRADIL=2,50M2 X 1 UND= 2,50M2 X 2 (DUAS DEMÃOS)=5,00M2
AREA DA JANELA=2,50M2 X 1 UND= 2,50M2 X 2 (DUAS DEMÃOS)=5,00M2

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M2	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
96,80	=	96,80	X R$	22,87	= R$	2.213,82

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

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

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

2.7.1.1 CURVA 90º COM FLANGES PN10 DN80MM

ITEM CONFORME PROJETO 19-AG.RD-520

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
2,00	=	2,00	X R$	254,45	= R$	508,90

2.7.1.2 CURVA 45º COM FLANGES PN10 DN80MM

ITEM CONFORME PROJETO 19-AG.RD-520

MEMORIA DE CALCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
8,00	=	8,00	X R$	266,10	= R$	2.128,80

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

2.7.1.3 TÊ COM FLANGES PN10 DN80MM

ITEM CONFORME PROJETO 19-AG.RD-520

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
4,00	=	4,00	X R$	400,55	= R$	1.602,20

2.7.1.4 TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES PN10 DN80x50MM

ITEM CONFORME PROJETO 19-AG.RD-520

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
2,00	=	2,00	X R$	368,42	= R$	736,84

2.7.1.5 JUNÇÃO 45 COM FLANGES PN10 DN80MM

ITEM CONFORME PROJETO 19-AG.RD-520

MEMORIA DE CALCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
2,00	=	2,00	X R$	475,94	= R$	951,88

2.7.1.6 FLANGE CEGO PN10 DN80MM

ITEM CONFORME PROJETO 19-AG.RD-520

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,00	=	1,00	X R$	103,12	= R$	103,12

2.7.1.7 REGISTRO EURO PN10 23 DN80MM

ITEM CONFORME PROJETO 19-AG.RD-520

MEMORIA DE CALCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
12,00	=	12,00	X R$	707,55	= R$	8.490,60

2.7.1.8 REGISTRO EURO PN10 23 DN50MM

ITEM CONFORME PROJETO 19-AG.RD-520

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
2,00	=	2,00	X R$	551,44	= R$	1.102,88

2.7.1.9 VENTOSA TRÍPLICE FUNÇÃO PN10 DN50MM

ITEM CONFORME PROJETO 19-AG.RD-520

MEMORIA DE CALCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
2,00	=	2,00	X R$	696,32	= R$	1.392,64

2.7.1.10 VALVULA DE RETENCÃO CLASAR OU SIMILAR PN10 DN80MM

ITEM CONFORME PROJETO 19-AG.RD-520

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
6,00	=	6,00	X R$	918,42	= R$	5.510,52

2.7.1.11 JUNTA GIBAULT PN10 DN80MM

ITEM CONFORME PROJETO 19-AG.RD-520

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
10,00	=	10,00	X R$	152,74	= R$	1.527,40

2.7.1.12 EXTREMIDADE BOLSA FLANGE PN10 DN80MM

ITEM CONFORME PROJETO 19-AG.RD-520

MEMORIA DE CALCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
7,00	=	7,00	X R$	243,15	= R$	1.702,05

2.7.1.13 TUBO FLANGE PONTA (L=0,20m) PN10 DN80MM

ITEM CONFORME PROJETO 19-AG.RD-520

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
20,00	=	20,00	X R$	289,76	= R$	5.795,20

2.7.1.14 TUBO COM FLANGES (L=0,55m) PN10 DN80MM

ITEM CONFORME PROJETO 19-AG.RD-520

MEMORIA DE CALCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
4,00	=	4,00	X R$	551,44	= R$	2.205,76

2.7.1.15 TUBO COM FLANGES (L=0,75m) PN10 DN80MM

ITEM CONFORME PROJETO 19-AG.RD-520

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
3,00	=	3,00	X R$	639,04	= R$	1.917,12

2.7.1.16 TUBO COM FLANGES (L=0,88m) PN10 DN80MM

ITEM CONFORME PROJETO 19-AG.RD-520

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
2,00	=	2,00	X R$	700,81	= R$	1.401,62

2.7.1.17 TUBO COM FLANGES (L=2,80m) PN10 DN80MM

ITEM CONFORME PROJETO 19-AG.RD-520

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,00	=	1,00	X R$	1.590,31	= R$	1.590,31

2.7.1.18 TUBO COM FLANGES (L=2,15m) PN10 DN80MM

ITEM CONFORME PROJETO 19-AG.RD-520

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,00	=	1,00	X R$	1.291,57	= R$	1.291,57

2.7.1.19 TUBO COM FLANGES (L=4,00m) PN10 DN80MM

ITEM CONFORME PROJETO 19-AG.RD-520

MEMORIA DE CALCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,00	=	1,00	X R$	2.097,92	= R$	2.097,92

2.7.1.20 TUBO COM FLANGES (L=2,45m) PN10 DN80MM

ITEM CONFORME PROJETO 19-AG.RD-520

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,00	=	1,00	X R$	1.430,83	= R$	1.430,83

2.7.1.21 TAMPÃO DE FoFo 600mm MOD. REXEL-TDA600 DN600MM

ITEM CONFORME PROJETO 19-AG.RD-520

MEMORIA DE CALCULO

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

		UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
		2,00	=	2,00	X R$	552,31	= R$	1.104,62
2.7.1.22	**PARAFUSO C/ PORCA PN 10 DN=16MM X L=80MM**							
						MEMORIA DE CALCULO		
		UND	=	**UND**	**X**	**R$ UNIT.**	=	**R$ TOTAL**
		500,00	=	500,00	X R$	7,19	= R$	3.595,00
2.7.1.23	**PARAFUSO C/ PORCA PN 10 DN=20MM X L=130MM**							
						MEMÓRIA DE CÁLCULO		
		UND	=	**UND**	**X**	**R$ UNIT.**	=	**R$ TOTAL**
		30,00	=	30,00	X R$	18,53	= R$	555,90
2.7.1.24	**ARRUELA DE BORRACHA PARA FLANGE -ABF-PN 10 - DN50MM**							
						MEMORIA DE CALCULO		
		UND	=	**UND**	**X**	**R$ UNIT.**	=	**R$ TOTAL**
		4,00	=	4,00	X R$	3,26	= R$	13,04
2.7.1.25	**ARRUELA DE BORRACHA PARA FLANGE -ABF-PN 10 - DN80MM**							
						MEMÓRIA DE CÁLCULO		
		UND	=	**UND**	**X**	**R$ UNIT.**	=	**R$ TOTAL**
		70,00	=	70,00	X R$	4,72	= R$	330,40
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	=	**UND**	**X**	**R$ UNIT.**	=	**R$ TOTAL**
		4,00	=	4,00	X R$	11.023,23	= R$	44.092,92
2.7.3	**FORNECIMENTO DE CONEXÕES PVC/PBA-CL 15**							
2.7.3.1	**CURVA PVC PBA, JE, PB, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)**							
						MEMÓRIA DE CÁLCULO		
		UND	=	**UN**	**X**	**R$ UNIT.**	=	**R$ TOTAL**
		2,00	=	2,00	X R$	39,81	= R$	79,62
2.7.3.2	**CURVA PVC PBA, JE, PB, 90 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)**							
						MEMORIA DE CALCULO		
		UND	=	**UN**	**X**	**R$ UNIT.**	=	**R$ TOTAL**
		1,00	=	1,00	X R$	93,98	= R$	93,98
2.7.3.3	**CURVA PVC PBA, JE, PB, 22 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)**							
						MEMÓRIA DE CÁLCULO		
		UND	=	**UN**	**X**	**R$ UNIT.**	=	**R$ TOTAL**
		3,00	=	3,00	X R$	60,40	= R$	181,20
2.7.3.4	**TE, PVC PBA, BBB, 90 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)**							
						MEMORIA DE CALCULO		
		UND	=	**UN**	**X**	**R$ UNIT.**	=	**R$ TOTAL**
		4,00	=	4,00	X R$	58,52	= R$	234,08
2.7.3.5	**TE, PVC PBA, BBB, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)**							
						MEMÓRIA DE CÁLCULO		
		UND	=	**UN**	**X**	**R$ UNIT.**	=	**R$ TOTAL**
		2,00	=	2,00	X R$	26,75	= R$	53,50
2.7.3.6	**EXTREMIDADE PVC PBA, BF, JE, DN 50 / DE 60 MM (NBR 10351)**							
						MEMÓRIA DE CÁLCULO		
		UND	=	**UN**	**X**	**R$ UNIT.**	=	**R$ TOTAL**
		4,00	=	4,00	X R$	42,78	= R$	171,12
2.7.3.7	**REDUCAO PVC PBA, JE, BB, DN 75 X 50 / DE 85 X 60 MM, PARA REDE DE AGUA**							
						MEMORIA DE CALCULO		
		UND	=	**UN**	**X**	**R$ UNIT.**	=	**R$ TOTAL**
		3,00	=	3,00	X R$	69,09	= R$	207,27
2.7.3.8	**LUVA DE CORRER, PVC PBA, JE, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)**							
						MEMÓRIA DE CÁLCULO		
		UND	=	**UN**	**X**	**R$ UNIT.**	=	**R$ TOTAL**
		2,00	=	2,00	X R$	16,05	= R$	32,10
2.7.3.9	**ADAPTADOR, PVC PBA, A BOLSA DEFOFO, JE, DN 75 / DE 85 MM**							
						MEMORIA DE CALCULO		
		UND	=	**UN**	**X**	**R$ UNIT.**	=	**R$ TOTAL**
		7,00	=	7,00	X R$	71,70	= R$	501,90
2.7.3.10	**CAP, PVC PBA, JE, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 10351)**							
						MEMÓRIA DE CÁLCULO		
		UND	=	**UN**	**X**	**R$ UNIT.**	=	**R$ TOTAL**
		1,00	=	1,00	X R$	8,74	= R$	8,74

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

2.7.4 FORNECIMENTO DE PEÇAS E CONEXÕES DE AÇO CARBONO

2.7.4.1 MEDIDOR DE VAZÃO TIPO ELETROMAGNÉTICO TIPO CARRETEL DN 2'' DE ACO CARBONO

MEMÓRIA DE CALCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
2,00	=	2,00	X R$	9.591,27	= R$	19.182,54

2.7.4.2 REDUCÃO CONCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES 3"x1"

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
2,00	=	2,00	X R$	200,61	= R$	401,22

2.7.4.3 REDUCÃO EXCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES 3"x1"

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
2.00	=	2.00	X R$	228.10	= R$	456.20

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
2.632,28	=	2.632,28	X R$	1,98	= R$	5.211,91

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$	68,30	= R$	136,60

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$	105,53	= R$	1.899,54

2.7.5.4 INSTALACAO DE CONJ.MOTO BOMBA HORIZONTAL ATE 10 CV

ITEM CONFORME PROJETO ARQUITETÔNICO
CONJUNTO COMPOSTO POR BOMBA + MOTOR + ACOPLAMENTO

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UN	=	UN	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
4,00	=	4,00	X R$	601,44	= R$	2.405,76

2.7.5.5 ASSENTAMENTO DE CONEXOES DE PVC/PBA COM DIÂMETROS DE 50 A 75MM

CURVA 90º COM FLANGES DN	2	UND
CURVA 90º COM BOLSAS DN7	1	UND
CURVA 22º COM BOLSAS DN7	3	UND
TÊ COM BOLSAS DN75MM	4	UND
TÊ COM BOLSAS DN50MM	2	UND
EXTREMIDADE BOLSA FLANGE	4	UND
REDUÇÃO COM BOLSAS DN75	3	UND
LUVA DE CORRER DN50MM	2	UND
ADAPTADOR PVC/PBA x FoFo	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$	5,57	= R$	161,53

2.7.5.6 MONTAGEM DE CONEXÕES DE ACO 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
TOTAL	6	UNDS

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
6,00	=	6,00	X R$	21,67	= R$	130,02

2.7.5.7 ASSENTAMENTO DE TAMPAO DE FERRO FUNDIDO DN 600 MM
FORNECIMENTO DE TAMPAO DE FERRO FUNDIDO PARA CAIXAS 1 E 2

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
2,00	=	2,00	X R$	101,48	= R$	202,96

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

2.8.1.1.1 CONDULETE PVC 6 ENTRADAS "3/4"

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Elétrico_R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
3,00	=	3,00	X R$	0,92	= R$	2,76

2.8.1.1.2 LUVA PVC ROSCA 1"

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Elétrico_R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,00	=	1,00	X R$	0,64	= R$	0,64

2.8.1.1.3 LUVA PVC ROSCA 3/4"

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Elétrico_R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
58,00	=	58,00	X R$	0,54	= R$	31,32

2.8.1.1.4 CAIXA PVC DE EMBUTIR PARA ALVENARIA 4X2"

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Elétrico_R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,00	=	1,00	X R$	1,95	= R$	1,95

2.8.1.1.5 CAIXA PVC DE EMBUTIR PARA ALVENARIA 4X4"

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Elétrico_R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
2,00	=	2,00	X R$	4,16	= R$	8,32

2.8.1.1.6 CAIXA PVC OCTOGONAL 3X3"

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
13.00	=	13.00	X R$	4.38	= R$	56.94

2.8.1.1.7 CAIXA DE PASSAGEM ALUMÍNIO SILÍCIO 300X300X60 MM COM 1 FURO Ø1" NO COMP. E 1 FURO Ø1" LARG.

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
2.00	=	2.00	X R$	146.70	= R$	293.40

2.8.1.1.8 CONDULETE ALUM. ROSCA TIPO ED 3/4"

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
4.00	=	4.00	X R$	5.40	= R$	21.60

2.8.1.1.9 BUCHA DE NYLON S6

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
18.00	=	18.00	X R$	0.12	= R$	2.16

2.8.1.1.10 PARAFUSO FENDA GALVAN. CAB. PANELA 4.2X32MM AUTOATARRACHANTE

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
18.00	=	18.00	X R$	0.28	= R$	5.04

2.8.1.1.11 BUCHA DE NYLON S4

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
64.00	=	64.00	X R$	0.12	= R$	7.68

2.8.1.1.12 PARAFUSO FENDA GALVAN. CAB. PANELA 2.9X25MM AUTOATARRACHANTE

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
64.00	=	64.00	X R$	0.61	= R$	39.04

2.8.1.1.13 CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - BRANCO ISOL. XLPE - 0.6/1KV

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
10.00	=	10.00	X R$	3.25	= R$	32.50

2.8.1.1.14 CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - PRETO ISOL. XLPE - 0.6/1KV

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
10.00	=	10.00	X R$	3.25	= R$	32.50

2.8.1.1.15 CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - VERDE-AMARELO ISOL. XLPE - 0.6/1KV

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
10.00	=	10.00	X R$	3.25	= R$	32.50

2.8.1.1.16 CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - VERMELHO ISOL. XLPE - 0.6/1KV

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
10.00	=	10.00	X R$	3.25	= R$	32.50

2.8.1.1.17 CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
70.00	=	70.00	X R$	1.71	= R$	119.70

2.8.1.1.18 CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - 4570/750V

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
70.00	=	70.00	X R$	1.71	= R$	119.70

2.8.1.1.19 CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - BRANCO ISOL.PVC - 4570/750V

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
5.00	=	5.00	X R$	1.71	= R$	8.55

2.8.1.1.20 CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
40.00	=	40.00	X R$	1.71	= R$	68.40

2.8.1.1.21 CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - VERMELHO ISOL.PVC - 4570/750V

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
30.00	=	30.00	X R$	1.71	= R$	51.30

2.8.1.1.22 CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - 4570/750V

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL

	40.00	=	40.00	X	R$	2.66	=	R$	106.40

2.8.1.1.23 CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - PRETO ISOL.PVC - 4570/750V

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
40.00	=	40.00	X R$	2.66	= R$	106.40

2.8.1.1.24 CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
40.00	=	40.00	X R$	2.66	= R$	106.40

2.8.1.1.25 CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - BRANCO ISOL.PVC - 4570/750V

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
10.00	=	10.00	X R$	9.21	= R$	92.10

2.8.1.1.26 CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - PRETO ISOL.PVC - 4570/750V

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
10.00	=	10.00	X R$	9.21	= R$	92.10

2.8.1.1.27 CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
10.00	=	10.00	X R$	9.21	= R$	92.10

2.8.1.1.28 CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - VERMELHO ISOL.PVC - 4570/750V

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
10.00	=	10.00	X R$	9.21	= R$	92.10

2.8.1.1.29 CABO UNIPOLAR (COBRE) 16 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0.6/1KV

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
8.00	=	8.00	X R$	24.92	= R$	199.36

2.8.1.1.30 CABO UNIPOLAR (COBRE) 16 MM² - PRETO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0.6/1KV

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
24.00	=	24.00	X R$	24.92	= R$	598.08

2.8.1.1.31 CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0.6/1KV

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
8.00	=	8.00	X R$	9.21	= R$	73.68

2.8.1.1.32 TAMPA PVC P/ CONDULETE TAMPA CEGA

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
3.00	=	3.00	X R$	0.92	= R$	2.76

2.8.1.1.33 TOMADA DE SOBREPOR TOMADA BLINDADA 3P+T - 63A

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1.00	=	1.00	X R$	234.51	= R$	234.51

2.8.1.1.34 CONJUNTO MONTADO COM PLACA 4X2" SAÍDA DE FIO Ø 11MM MODULAR

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1.00	=	1.00	X R$	6.43	= R$	6.43

2.8.1.1.35 INTERRUPTOR 2 TECLAS SIMPLES NÃO MODULAR

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1.00	=	1.00	X R$	10.85	= R$	10.85

2.8.1.1.36 TOMADA 2P+T PADRÃO BRASILEIRO 20A - 250V NÃO MODULAR

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
6.00	=	6.00	X R$	17.45	= R$	104.70

2.8.1.1.37 TAMPA PARA CONDULETE ALUMÍNIO 3/4" 1 POSTO PADRÃO BRASILEIRO

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
3.00	=	3.00	X R$	5.40	= R$	16.20

2.8.1.1.38 TAMPA PARA CONDULETE ALUMÍNIO 3/4" 1 POSTO VERTICAL

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1.00	=	1.00	X R$	5.40	= R$	5.40

2.8.1.1.39 DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 16 A - 10 KA

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
2.00	=	2.00	X R$	71.34	= R$	142.68

2.8.1.1.40 DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 50 A - 10 KA

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1.00	=	1.00	X R$	87.66	= R$	87.66

2.8.1.1.41 DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 63 A - 10 KA

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1.00	=	1.00	X R$	87.66	= R$	87.66

2.8.1.1.42 DISJUNTOR UNIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 16 A - 10 KA

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
3.00	=	3.00	X R$	12.17	= R$	36.51

2.8.1.1.43 DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTO 175 V - 8 KA

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
8.00	=	8.00	X R$	85.75	= R$	686.00

2.8.1.1.44 ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL LEVE 3/4"

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
50.00	=	50.00	X R$	1.49	= R$	74.50

2.8.1.1.45 BRACADEIRA PVC ENCAIXE 1.1/2"

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
10.00	=	10.00	X R$	3.67	= R$	36.70

2.8.1.1.46 BRACADEIRA PVC ENCAIXE 3/4"

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
58.00	=	58.00	X R$	1.84	= R$	106.72

2.8.1.1.47 ELETRODUTO. VARA 3.0M 1.1/2"

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
6.00	=	6.00	X R$	20.76	= R$	124.56

2.8.1.1.48 ELETRODUTO. VARA 3.0M 3/4"

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
20.00	=	20.00	X R$	9.10	= R$	182.00

2.8.1.1.49 BASE PARA BLOCO PLUGÁVEL ACESSÓRIOS P/ BLOCO AUTÔNOMO

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
2.00	=	2.00	X R$	7.31	= R$	14.62

2.8.1.1.50 BLOCO AUTÔNOMO PLUGÁVEL - ACLARAMENTO AUTONOMIA 1H - 100LM

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
2.00	=	2.00	X R$	28.12	= R$	56.24

2.8.1.1.51 LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPACTA TIPO ARANDELA REFLETOR ALUMÍNIO, COM DIFUSOR 2X23W 127V - COMPLETA

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
13.00	=	13.00	X R$	88.28	= R$	1.147.64

IRO 23 DN50MM

2.8.1.1.52 DISJUNTOR 63A TERMOMAGNÉTICO DIN

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1.00	=	1.00	X R$	91.84	= R$	91.84

IRO 23 DN80MM

2.8.1.1.53 TAMPÃO POSTE DE AÇO

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1.00	=	1.00	X R$	4.97	= R$	4.97

2.8.1.1.54 ARMAÇÃO SECUNDÁRIO DE UM ESTRIBO

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1.00	=	1.00	X R$	26.89	= R$	26.89

2.8.1.1.55 POSTE 4.5M PA2

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1.00	=	1.00	X R$	539.14	= R$	539.14

2.8.1.1.56 ISOLADOR ROLDANA

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1.00	=	1.00	X R$	9.21	= R$	9.21

2.8.1.1.57 BUCHAS E PORCA-ARRUELAS

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
2.00	=	2.00	X R$	1.77	= R$	3.54

2.8.1.1.58 PARAFUSO M8 OU M10 ROSCA PARCIAL

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
2.00	=	2.00	X R$	8.21	= R$	16.42

IRO 23 DN50MM

2.8.1.1.59 ELETRODUTO 32MM PVC

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
10.00	=	10.00	X R$	12.89	= R$	128.90

2.8.1.1.60 HASTE Ø 16 X 150P/ ARMACÃO SECUNDÁRIA

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1.00	=	1.00	X R$	8.21	= R$	8.21

2.8.1.1.61 CABECOTE OU CURVA DE 135°

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1.00	=	1.00	X R$	2.49	= R$	2.49

2.8.1.1.62 ARAME DE ACO GALVANIZADO 12BWG

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1.00	=	1.00	X R$	42.08	= R$	42.08

2.8.1.1.63 HASTE ATERRAMENTO 2.5M

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
2.00	=	2.00	X R$	88.03	= R$	176.06

2.8.1.1.64 CINTA CIRCULAR 102MM C/PARAF

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1.00	=	1.00	X R$	24.53	= R$	24.53

2.8.1.1.65 TERMINAL PARA ATERRAMENTO CAIXA

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1.00	=	1.00	X R$	5.89	= R$	5.89

2.8.1.1.66 CABO COBRE NÚ 16MM TERRA

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
21.00	=	21.00	X R$	25.23	= R$	529.83

2.8.1.1.67 CABO COBRE NÚ 10MM TERRA

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
7.00	=	7.00	X R$	9.21	= R$	64.47

2.8.1.1.68 CM-2 MEDIÇÃO DIRETA DE 13.1KW A 47KVA

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1.00	=	1.00	X R$	182.07	= R$	182.07

2.8.1.1.69 BARR. TRIF.. - DIN CAP. 34 DISJ. UNIP. - IN PENTE 100A

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
2.00	=	2.00	X R$	728.27	= R$	1.456.54

2.8.1.1.70 CHAVE COMUTADORA SOB CARGA - IN 63A

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1.00	=	1.00	X R$	734.22	= R$	734.22

2.8.1.1.71 TOMADA INDUSTRIAL EMBUTIR (FIXAR QUADRO) 3P+T 63A

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1.00	=	1.00	X R$	223.35	= R$	223.35

2.8.1.1.72 CABO COBRE 16MM 750V

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Elétrico_R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
10,00	=	10,00	X R$	20,75	= R$	207,50

2.8.1.1.73 CAIXA METÁLICA DE 60X80X40 (LXAXP)

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Elétrico_R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,00	=	1,00	X R$	865,60	= R$	865,60

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$	12.543,20	= R$	12.543,20

2.8.2 INSTALAÇÕES DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA

2.8.2.1 FORNECIMENTO DE MATERIAS DE AUTOMACÃO E TELEMETRIA

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.

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº: VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Aut_TEL_R02

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
2,00	=	2,00	X R$	5.019,83	= R$	10.039,66

2.8.2.1.2 MINIDISJUNTOR TRIPOLAR 50A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº: VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Aut_TEL_R02

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,00	=	1,00	X R$	49,15	= R$	49,15

2.8.2.1.3 MINIDISJUNTOR BIPOLAR 20A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº: VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Aut_TEL_R02

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,00	=	1,00	X R$	47,21	= R$	47,21

2.8.2.1.4 MINIDISJUNTOR BIPOLAR 10A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº: VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Aut_TEL_R02

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
2,00	=	2,00	X R$	47,21	= R$	94,42

2.8.2.1.5 MINIDISJUNTOR BIPOLAR 16A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº: VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Aut_TEL_R02

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,00	=	1,00	X R$	47,21	= R$	47,21

2.8.2.1.6 MINIDISJUNTOR MONOPOLAR 6A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº: VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Aut_TEL_R02

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,00	=	1,00	X R$	37,74	= R$	37,74

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.

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº: VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Aut_TEL_R02

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,00	=	1,00	X R$	383,66	= R$	383,66

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).

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº: VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Aut_TEL_R02

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,00	=	1,00	X R$	28,44	= R$	28,44

2.8.2.1.9 COMUTADOR KNOB CURTO COM 3 POSIÇÕES FIXAS (45°). CONTATOS 2NA. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº: VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Aut_TEL_R02

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,00	=	1,00	X R$	52,35	= R$	52,35

2.8.2.1.10 BOTÃO FACEADO VERDE. CONTATO 1NA. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº: VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Aut_TEL_R02

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,00	=	1,00	X R$	24,13	= R$	24,13

2.8.2.1.11 BOTÃO FACEADO VERMELHO. CONTATO 1NF. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº: VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Aut_TEL_R02 — **MEMÓRIA DE CÁLCULO**

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,00	=	1,00	X R$	24,13	= R$	24,13

2.8.2.1.12 SINALEIRO MONOBLOCO COM LED VERMELHO 24 V CA/CC. FURAÇÃO 22MM. VIDA ÚTIL DE 30.000 HORAS.

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº: VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Aut_TEL_R02 — **MEMÓRIA DE CÁLCULO**

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,00	=	1,00	X R$	14,44	= R$	14,44

2.8.2.1.13 SINALEIRO MONOBLOCO COM LED AMARELO 24 V CA/CC. FURAÇÃO 22MM. VIDA ÚTIL DE 30.000 HORAS.

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº: VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Aut_TEL_R02 — **MEMÓRIA DE CÁLCULO**

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,00	=	1,00	X R$	14,44	= R$	14,44

2.8.2.1.14 MINICONTATOR AUXILIAR (AZUL) 10A EM AC14 E AC15/230V 3NA+1NF BOBINA 24VCC.

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº: VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Aut_TEL_R02 — **MEMÓRIA DE CÁLCULO**

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
2,00	=	2,00	X R$	66,20	= R$	132,40

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.

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº: VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Aut_TEL_R02 — **MEMÓRIA DE CÁLCULO**

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
2,00	=	2,00	X R$	161,73	= R$	323,46

2.8.2.1.16 FUSÍVEL ULTRARRÁPIDO (AR) 35A, TAM. 00, TIPO NH - CONTATO FACA, 100KA/690VCA. FORNECIDO EM MÚLTIPLOS DE 3 PÇS.

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº: VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Aut_TEL_R02 — **MEMÓRIA DE CÁLCULO**

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
18,00	=	18,00	X R$	90,03	= R$	1.620,54

2.8.2.1.17 FORNECIMENTO DE PAINEL DE TELEMETRIA PADRÃO CESAMA

CONFORME PROJETO PADRÃO DE PAINEL DE TELEMETRIA EM ANEXO NA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DA OBRA — **MEMÓRIA DE CÁLCULO**

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,00	=	1,00	X R$	29.333,13	= R$	29.333,13

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$	15.679,01	= R$	15.679,01

2.8.3 INSTALAÇÕES DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA

2.8.3.1 FORNECIMENTO DE MATERIAS DE SPDA

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

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº: VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_SPDA_R01 — **MEMÓRIA DE CÁLCULO**

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,00	=	1,00	X R$	330,89	= R$	330,89

2.8.3.1.2 DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - BARRA CONDUTORA EM AÇO GALVANIZADA A FOGO Ø 3/8" X 3,40 M

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº: VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_SPDA_R01 — **MEMÓRIA DE CÁLCULO**

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
7,00	=	7,00	X R$	48,99	= R$	342,93

2.8.3.1.3 DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - CABO DE COBRE NU # 35 MM²

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº: VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_SPDA_R01 — **MEMÓRIA DE CÁLCULO**

UND	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
30,00	=	30,00	X R$	37,58	= R$	1.127,40

2.8.3.1.4 DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - CONECTOR PARA CONEXÃO CABO # 16 MM² A # 35MM² E VERGALHÃO ATÉ Ø 3/8"

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº: VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_SPDA_R01 — **MEMÓRIA DE CÁLCULO**

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
7,00	=	7,00	X R$	39,69	= R$	277,83

2.8.3.1.5 DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - FITA PERFURADA ESTANHADA

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº: VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_SPDA_R01 — **MEMÓRIA DE CÁLCULO**

UND	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
2,00	=	2,00	X R$	1,57	= R$	3,14

2.8.3.1.6 DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - CLIPS ZINCADO PARA EMENDA DE BARRA DE AÇO Ø 3/8" ESTAIAMENTO (RE-BAR)

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº: VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_SPDA_R01 — **MEMÓRIA DE CÁLCULO**

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
21,00	=	21,00	X R$	3,87	= R$	81,27

2.8.3.1.7 DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - BUCHA DE NYLON Nº 06

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº: VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_SPDA_R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
35,00	=	35,00	X R$	0,15	= R$	5,25

2.8.3.1.8 DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - PARAFUSO FENDA EM AÇO INOX 4,2X32MM

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº: VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_SPDA_R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
35,00	=	35,00	X R$	0,15	= R$	5,25

2.8.3.1.9 DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - PRESILHAS PARA CABO DE COBRE # 35MM²

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº: VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_SPDA_R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
35,00	=	35,00	X R$	1,35	= R$	47,25

2.8.3.1.10 DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - SIKAFLEX - LATA

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº: VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_SPDA_R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,00	=	1,00	X R$	20,63	= R$	20,63

2.8.3.1.11 DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - CONECTOR ATERRINSERT ROSCA FÊMEA M12 COM REDUTOR PRISIONEIRO E PARAFUSO INOX

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº: VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_SPDA_R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	UND	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
14,00	=	14,00	X R$	6,51	= R$	91,14

2.8.3.1.12 SOLDA EXTÉRMICA - CDH-35.35-2

CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº: VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_SPDA_R01

MEMÓRIA DE CÁLCULO

UND	=	VB	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
2,00	=	2,00	X R$	28,87	= R$	57,74

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

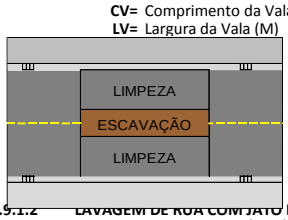
VB	=	VB	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
1,00	=	1,00	X R$	18.814,81	= R$	18.814,81

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

	CV	x	LV	x	LADOS	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
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	5,55	x	6,45	x	2,00	=	71,60	X R$	0,75	= R$	53,70

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

	CV	x	LV	x	LADOS	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
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	5,55	x	6,45	x	2,00	=	71,60	X R$	1,28	= R$	91,64

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$	16,32	= R$	32,64

2.9.1.4 ESCADA TIPO MARINHEIRO EM ACO CA-50 COM BARRA DN16,00MM, INCLUSO PINTURA COM FUNDO ANTICORROSIVO TIPO ZARCÃO (FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO)

MEMORIA DE CALCULO

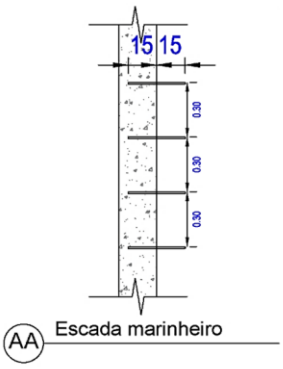
COMP.AÇO= (0,30 + 0,40 +0,30)= 1,00 m

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$	84,79	= R$	678,32

MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE



2.9.2

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$	95,22	= R$	95,22

MEMORIAL DE QUANTITATIVOS - ADUTORA VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: 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
3	**ADUTORA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ**				
3.1	**SERVIÇOS PRELIMINARES**		**R$ -**		**R$ 6.058,68**
3.1.1	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO DE 1,50 X 2,50M	M2	R$ 385,93	3,75	R$ 1.447,24
3.1.2	SINALIZAÇÃO DE OBRA COM FITA (ZEBRADA) E CONE DE SINALIZAÇÃO A CADA 2M	M	R$ 2,80	744,00	R$ 2.083,20
3.1.3	SINALIZAÇÃO COM PLACA DE ADVERTÊNCIA DE 1,00 X 0,60 EM CAVALETES DE METALON 20X 20MM	UND	R$ 224,72	4,00	R$ 898,88
3.1.4	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_10/2018	M	R$ 4,38	372,00	R$ 1.629,36
3.2	**DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES**		**R$ -**		**R$ 27.182,40**
3.2.1	DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M2	R$ 15,78	186,00	R$ 2.935,08
3.2.2	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM	M3	R$ 6,65	16,74	R$ 111,32
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$ 2,07	167,40	R$ 346,52
3.2.4	ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)	M3	R$ 19,66	16,74	R$ 329,11
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$ 154,19	37,20	R$ 5.735,87
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	R$ 5,44	41,66	R$ 226,65
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$ 2,07	499,97	R$ 1.034,93
3.2.8	EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO CM-30. AF_11/2019	M2	R$ 7,75	186,00	R$ 1.441,50
3.2.9	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE ROLAMENTO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	M3	R$ 1.227,33	11,16	R$ 13.697,00
3.2.10	CARGA DE MISTURA ASFÁLTICA EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	R$ 5,27	30,00	R$ 158,09
3.2.11	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$ 2,16	539,97	R$ 1.166,33
3.3	**TRABALHOS EM TERRA**		**R$ -**		**R$ 26.093,83**
3.3.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM RETROESCAVADEIRA (0,26 M3/88 HP), LARG. MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015	M3	R$ 13,01	178,56	R$ 2.323,07
3.3.2	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALAS (SOLO COM ÁGUA), PROFUNDIDADE ATÉ 1 ,50 M	M3	R$ 11,19	55,80	R$ 624,40
3.3.3	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO EM VALA COM MARTELETE ROMPEDOR PNEUMATICO.	M3	R$ 161,89	7,03	R$ 1.138,22
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$ 16,42	223,20	R$ 3.664,94
3.3.5	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	M3	R$ 30,44	93,00	R$ 2.830,92
3.3.6	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$ 23,81	140,63	R$ 3.348,39
3.3.7	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1A CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (100HP/LÂMINA: 2,19M3). AF_07/2020 (EMPRÉSTIMO)	M3	R$ 11,30	55,80	R$ 630,54
3.3.8	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020 (EMPRÉSTIMO)	M3XKM	R$ 2,07	837,00	R$ 1.732,59
3.3.9	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3).	M3	R$ 6,65	73,49	R$ 488,71
3.3.10	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	R$ 2,07	734,90	R$ 1.521,23
3.3.11	ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)	M3	R$ 19,66	73,49	R$ 1.444,80
3.3.12	ESGOTAMENTO DE ÁGUA COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE	H	R$ 10,20	29,76	R$ 303,55
3.3.13	ENROCAMENTO MANUAL COM PEDRA DE MÃO E ARRUMACAO DO MATERIAL	M3	R$ 286,27	11,16	R$ 3.194,77
3.3.14	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020	M2	R$ 5,72	186,00	R$ 1.063,92
3.3.15	LASTRO DE VALA COM PREPARO DE FUNDO, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE BRITA, LANÇAMENTO MANUAL, EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	M3	R$ 269,18	3,72	R$ 1.001,35
3.3.16	LASTRO DE VALA COM PREPARO DE FUNDO, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MANUAL, EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	M3	R$ 210,33	3,72	R$ 782,43
3.4	**HIDROMÊCANICO**		**R$ -**		**R$ 10.437,81**
3.4.1	**FORNECIMENTO DE TUBOS PVC/PBA-CL 15**		**R$ -**		**R$ 8.203,80**
3.4.1.1	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 15, DN 75 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	M	R$ 39,54	18,00	R$ 711,72
3.4.1.2	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 15, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	M	R$ 20,14	372,00	R$ 7.492,08
3.4.2	**ASSENTAMENTO DE TUBOS PVC/PBA-CL 15**		**R$ -**		**R$ 785,88**
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$ 1,98	372,00	R$ 736,56
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$ 2,74	18,00	R$ 49,32
3.5	**SERVIÇOS COMPLEMENTARES**		**R$ -**		**R$ 1.448,13**
3.5.1	PASSARELA, EM MADEIRA, PARA COBERTA DE VALAS PARA PASSAGEM DE PEDESTRES.	M2	R$ 81,71	0,58	R$ 47,06
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$ 45,43	0,36	R$ 16,35
3.5.3	LIMPEZA MANUAL DE RUA INCLUSIVE VARRIÇÃO	M2	R$ 0,75	558,00	R$ 418,50
3.5.4	LAVAGEM DE RUA COM JATO DE ÁGUA EM CAMINHÃO PIPA	M2	R$ 1,28	558,00	R$ 714,24
3.5.5	CADASTRO DE ADUTORA / LINHA DE RECALQUE	KM	R$ 677,33	0,37	R$ 251,97
	TOTAL				**R$ 69.772,71**

EXTENSÃO REDE	**372,00 m**
PREÇO POR METRO	**187,56 R$/m**

MEMORIAL DE QUANTITATIVOS - ADUTORA VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:	OBJETO DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES	OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

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	372,00 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	15,00 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	372,00 m
CPV=	Comprimento das Paredes da Vala	744,00 m	VT1=	Volume do Tubo DNT1	0,73 m³
VTE=	**Volume Total de Escavação**	**241,39 m³**	FT1=	Fornecimento do Tubo DNT0,05m	
VES=	Volume de Escavação Solo	178,56 m³	DNT2=	Diâmetro Nominal Tubo 02	
VEÁ=	Volume de Escavação Água	55,80 m³	CT2=	Comprimento Tubo 02	
VER=	Volume Escavação Rocha/Concreto	7,03 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	37,20 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	7,03 m³			

OBSERVAÇÃO

DUA - ASFALTO - CÁLCULO
DMT até EMPAV 20KM
DMT até ENGEDRAIN 15KM
DUA= (20 + 16)/2= 18,00KM
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		
Ø 50MM	372	0	+	0		18	+	12	=	372,00 m	1,20m	ALTURA MÉDIA
			+				+		=		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 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

	ALT.	X	COMP.	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
CONFORME MODELO DE PLACA CESAMA - ANEXADO NA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	1,50	X	2,50	=	3,75	X	R$ 385,93	=	R$ 1.447,24

3.1.2 SINALIZAÇÃO DE OBRA COM FITA (ZEBRADA) E CONE DE SINALIZAÇÃO A CADA 2M
CV= Comprimento da Vala

MEMÓRIA DE CÁLCULO

PREVISTO SINALIZACÃO 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$ 2,80	=	R$ 2.083,20

3.1.3 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$ 224,72	=	R$ 898,88

3.1.4 LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_10/2018
CV= Comprimento da Vala

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CV	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
372,00	=	372,00	X	R$ 4,38	=	R$ 1.629,36

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
372,00	x	0,50	=	186,00	X	R$ 15,78	=	R$ 2.935,08

3.2.2 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020
EMP.1= Empolamento de Material (Asfalto,Concreto e Alvenaria)
V.ASF.= Volume de Asfalto

MEMÓRIA DE CÁLCULO

	V.ASF.	x	EMP.1	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
CARGA DE MATERIAL PROVENIENTE DA DEMOLIÇÃO DO ASFALTO	11,16	x	1,50	=	16,74	X	R$ 6,65	=	R$ 111,32

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

	C.ASF.	x	DBF km	=	M3XKM	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
CONFORME CROQUI DE DMT- DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSNPORTE DE ENTULHO DA EEAT - VERA CRUZ ATÉ O BOTA FORA- INSERIDO NA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DA OBRA	16,74	x	10,00	=	167,40	X	R$ 2,07	=	R$ 346,52

MEMORIAL DE QUANTITATIVOS - ADUTORA VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

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=	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
16,74	=	16,74	X R$	19,66	= R$	329,11

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
372,00	x	0,50	x	0,20	=	37,20	X R$	154,19	= R$	5.735,87

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
37,20	x	1,12	=	41,66	X R$	5,44	= R$	226,65

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
41,66	x	12,00	=	499,97	X R$	2,07	= R$	1.034,93

3.2.8 EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO CM-30. AF_11/2019

CV= Comprimento da Vala
LV= Largura da Vala

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CV	x	LV	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
372,00	x	0,50	=	186,00	X R$	7,75	= R$	1.441,50

3.2.9 EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE ROLAMENTO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019

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	372,00	x	0,05	=	11,16	X R$	1.227,33	= R$	13.697,00

3.2.10 CARGA DE MISTURA ASFÁLTICA EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ (UNIDADE: M3). AF_07/2020

VMA. Volume de Material Asfaltico (M3)
DEA.= Densidade do Asfalto (T/M3)
EMPL.3= Empolamento de Material - Agregados (Bica Corrida e Asfalto)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

VMA.	x	DEA.	x	EMPL.3	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
11,16	x	2,40	x	1,12	=	30,00	X R$	5,27	= R$	158,09

3.2.11 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

VCA.= Volume de Carga de Asfalto (T)
DUA.= Distância da Usina de Asfalto (km)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CONFORME CROQUI DMA- DISTÂNCIA MÉDIA DA USINA DE ASFALTO ATÉ A EEA - VERA CRUZ - INSERIDO NA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DA OBRA

VCA.	x	km DUA.	=	TXKM	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
30,00	x	18	=	539,97	X R$	2,16	= R$	1.166,33

3.3 TRABALHOS EM TERRA

3.3.1 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM RETROESCAVADEIRA (0,26 M3/88 HP), LARG. MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015

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
372,00	x	0,50	x	1,20	x	0,80	=	178,56	X R$	13,01	= R$	2.323,07

3.3.2 ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALAS (SOLO COM ÁGUA), PROFUNDIDADE ATÉ 1 ,50 M

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
372,00	x	0,50	x	1,50	x	0,20	=	55,80	X R$	11,19	= R$	624,40

PREVISÃO DE 20% DA POSSIBILIDADE DE PRESENÇA DE ÁGUA (PV=1,20M + 0,30M ENROCAMENTO)

3.3.3 ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO EM VALA COM MARTELETE ROMPEDOR PNEUMATICO.

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
234,36	x	0,03	=	7,03	X R$	161,89	= R$	1.138,22

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
372,00	x	1,50	x	2,00	x	0,20	=	223,20	X R$	16,42	= R$	3.664,94

PREVISÃO DE 20% DA POSSIBILIDADE DE PRESENÇA DE ÁGUA (PV=1,20M + 0,30M ENROCAMENTO)

3.3.5 REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016

CV= Comprimento da Vala
LV= Largura da Vala
PV= Prof. Média da Vala

MEMÓRIA DE CÁLCULO

PREVISÃO DE REATERRO MANUAL ATÉ 50CM DE VALA

CV	x	LV	x	PV	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
372,00	x	0,50	x	0,50	=	93,00	X R$	30,44	= R$	2.830,92

3.3.6 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.MAN.	=	V.REA.MEC.	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
234,36	-	0,73	-	93,00	=	140,63	=	140,63	X R$	23,81	= R$	3.348,39

3.3.7 ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1A CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (100HP/LÂMINA: 2,19M3). AF_07/2020 (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
55,80	=	55,80	X R$	11,30	= R$	630,54

3.3.8 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
55,80	x	15,00	=	837,00	X R$	2,07	= R$	1.732,59

3.3.9 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020

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
0,73	+	55,80	=	56,53	x	1,30	=	73,49	X R$	6,65	= R$	488,71

MEMORIAL DE QUANTITATIVOS - ADUTORA VERA CRUZ

LOCAL DA OBRA:
RUA RAIMUNDO TAVARES

OBJETO DA OBRA:
OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

3.3.10 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)
CONFORME CROQUI DE DMT- DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE DE ENTULHO DA EEAT - VERA CRUZ ATÉ O BOTA FORA- INSERIDO NA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DA OBRA

MEMÓRIA DE CÁLCULO

C.ASF.	x	DBF km	=	M3XKM	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
73,49	x	10,00	=	734,90	X	R$ 2,07	=	R$ 1.521,23

3.3.11 ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)
VT.CARGA.= Volume de Carga Total

MEMÓRIA DE CÁLCULO

VT. CARGA=	=	M3	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
73,49	=	73,49	X	R$ 19,66	=	R$ 1.444,80

3.3.12 ESGOTAMENTO DE ÁGUA COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE
H= Horas
CV= Comprimento da Vala (M)
HORAS/BOMBA= CV. x % de solo c/ agua x 0,4h/m

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CV	x	20%	x	H/M	=	H	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
372,00	x	0,20	x	0,40	=	29,76	X	R$ 10,20	=	R$ 303,55

3.3.13 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
372,00	x	0,50	x	0,30	x	0,20	=	11,16	X	R$ 286,27	=	R$ 3.194,77

3.3.14 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
372,00	x	0,50	=	186,00	X	R$ 5,72	=	R$ 1.063,92

3.3.15 LASTRO DE VALA COM PREPARO DE FUNDO, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE BRITA, LANÇAMENTO MANUAL, EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016
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
372,00	x	0,50	x	0,10	x	0,20	=	3,72	X	R$ 269,18	=	R$ 1.001,35

3.3.16 LASTRO DE VALA COM PREPARO DE FUNDO, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MANUAL, EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016
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
372,00	x	0,50	x	0,10	x	0,20	=	3,72	X	R$ 210,33	=	R$ 782,43

3.4.1 FORNECIMENTO DE TUBOS PVC/PBA-CL 15

3.4.1.1 TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 15, DN 75 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)
CV= Comprimento da Vala

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CV M	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
18,00	=	18,00	X	R$ 39,54	=	R$ 711,72

3.4.1.2 TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 15, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)
CV= Comprimento da Vala

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
372,00	=	372,00	X	R$ 20,14	=	R$ 7.492,08

3.4.2 ASSENTAMENTO DE TUBOS PVC/PBA-CL 15

3.4.2.1 ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE AGUA, DN 50 MM, JUNTA ELASTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NIVEL ALTO DE INTERFERENCIAS (NAO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017
CV= Comprimento da Vala

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M	=	M	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
372,00	=	372,00	X	R$ 1,98	=	R$ 736,56

3.4.2.2 ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE AGUA, DN 75 MM, JUNTA ELASTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NIVEL ALTO DE INTERFERENCIAS (NAO 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$ 2,74	=	R$ 49,32

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
18,00	/	250,00	x	8,00	=	0,58	X	R$ 81,71	=	R$ 47,06

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)

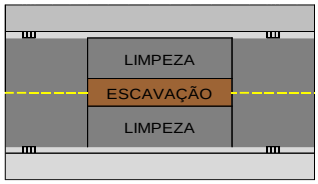
MEMÓRIA DE CÁLCULO

CV	/	TAXA	x	M2	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
18,00	/	500,00	x	10,00	=	0,36	X	R$ 45,43	=	R$ 16,35

3.5.3 LIMPEZA MANUAL DE RUA INCLUSIVE VARRIÇÃO
CV= Comprimento da Vala (M)
LV= Largura da Vala (M)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CV	x	LV	x	LADOS	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
372,00	x	0,50	x	3,00	=	558,00	X	R$ 0,75	=	R$ 418,50



PREVISÃO DE LIMPEZA DA REGIÃO DA VALA E NO ENTORNO DA VALA

3.5.4 LAVAGEM DE RUA COM JATO DE ÁGUA EM CAMINHÃO PIPA
CV= Comprimento da Vala (M)
LV= Largura da Vala (M)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CV	x	LV	x	LADOS	=	M2	X	R$ UNIT.	=	R$ TOTAL
372,00	x	0,50	x	3,00	=	558,00	X	R$ 1,28	=	R$ 714,24

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
372,00	/	1.000,00	=	0,37	=	0,37	X	R$ 677,33	=	R$ 251,97

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

RESUMO FINANCEIRO DO ORÇAMENTO NÃO DESONERADO

OBRA/SERVIÇO: 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$	51.323,10	10,39%
1.1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	R$	43.843,04	8,87%
1.2	CANTEIRO DE OBRAS	R$	7.480,06	1,51%
2	EEAT-ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - VERA CRUZ	R$	373.024,82	75,49%
2.1	SERVIÇOS PRELIMINARES	R$	11.568,03	2,34%
2.2	DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES	R$	8.186,90	1,66%
2.3	TRABALHOS EM TERRA	R$	17.194,45	3,48%
2.4	ESTRUTURAS DE CONCRETO	R$	59.862,67	12,11%
2.5	ALVENARIA E REVESTIMENTOS	R$	33.104,05	6,70%
2.6	ESQUADRIAS METÁLICAS E TELHADO	R$	14.495,81	2,93%
2.7	HIDROMECÂNICO	R$	124.931,83	25,28%
2.8	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO, AUTOMAÇÃO, TELEMETRIA E SPDA	R$	102.729,56	20,79%
2.9	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	R$	951,52	0,19%
3	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ	R$	69.772,71	14,12%
3.1	SERVIÇOS PRELIMINARES	R$	6.058,68	1,23%
3.2	DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES	R$	27.182,40	5,50%
3.3	TRABALHOS EM TERRA	R$	26.093,83	5,28%
3.4	HIDROMÊCANICO	R$	8.989,68	1,82%
3.5	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	R$	1.448,12	0,29%
	TOTAL	R$	494.120,63	
		R$	-	

ORÇAMENTO / PLANILHA DE QUANTIDADES E PREÇOS UNITÁRIOS

OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	DATA BASE ORÇAMENTO novembro-20 BDI DE SERVIÇO 22,78% BDI DE MATERIAIS 12,31%	DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS: SINAPI: out/20 COPASA: out/20 SUDECAP: set/20 COTAÇÕES: out/20	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			-		41.800,88	51.323,10	MATERIAL	BDI
	1.1			ADMINISTRAÇÃO LOCAL			-	-	35.708,62	43.843,04		
SIM	1.1.1	COMPOSIÇÃO 1	COMPOSIÇÃO	ADMINISTRAÇÃO LOCAL CONSIDERADO 2 FRENTES DE SERVIÇO	VB	1,00	35.708,62	43.843,04	35.708,62	43.843,04		22,78%
	1.2			CANTEIRO DE OBRAS			-	-	6.092,26	7.480,06		
	1.2.1			ADUTORA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ			-	-	2.083,69	2.558,35		
SIM	1.2.1.1	COMPOSIÇÃO 19	COMPOSIÇÃO	CANTEIRO DE APOIO MÓVEL - (COM MESA, BANCOS, TENDA, SINALIZAÇÃO, LAVATÓRIO E LIXEIRA DE COLETA SELETIVA)	UND	1,00	1.155,31	1.418,49	1.155,31	1.418,49		22,78%
SIM	1.2.1.2	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	1,00	928,38	1.139,86	928,38	1.139,86		22,78%
	1.2.2			EEAT-ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - VERA CRUZ			-	-	4.008,57	4.921,71		
SIM	1.2.2.1	10776	SINAP-I	LOCACAO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, PARA ALMOXARIFADO, SEM DIVISORIAS INTERNAS E SEM SANITARIO	MES	3,00	407,81	500,71	1.223,43	1.502,13		22,78%
SIM	1.2.2.2	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	3,00	928,38	1.139,86	2.785,14	3.419,58		22,78%
	2			EEAT-ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - VERA CRUZ			-	-	315.335,87	373.024,82		
	2.1			SERVIÇOS PRELIMINARES			-	-	9.421,74	11.568,03		
SIM	2.1.1	COMPOSIÇÃO 29	COMPOSIÇÃO	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO DE 1,50 X 2,50M	M2	3,75	314,33	385,93	1.178,74	1.447,24		22,78%
SIM	2.1.2	98459	SINAP-S	TAPUME COM TELHA METÁLICA. AF_05/2018	M2	22,16	86,75	106,51	1.921,95	2.359,73		22,78%
SIM	2.1.3	98458	SINAP-S	TAPUME COM COMPENSADO DE MADEIRA. AF_05/2018	M2	35,20	103,59	127,19	3.646,37	4.477,09		22,78%
SIM	2.1.4	97637	SINAP-S	REMOÇÃO DE TAPUME/ CHAPAS METÁLICAS E DE MADEIRA, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M2	57,36	2,07	2,54	118,72	145,68		22,78%
SIM	2.1.5	37524	SINAP-I	TELA PLASTICA LARANJA, TIPO TAPUME PARA SINALIZACAO, MALHA RETANGULAR, ROLO 1.20 X 50 M (L X C)	M	32,00	1,49	1,83	47,68	58,56		22,78%
SIM	2.1.6	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	41,17	50,55	1.703,20	2.091,25		22,78%
SIM	2.1.7	COMPOSIÇÃO 38	COMPOSIÇÃO	SINALIZAÇÃO COM PLACA DE ADVERTÊNCIA DE 1,00 X 0,60 EM CAVALETES DE METALON 20X 20MM	UND	4,00	183,03	224,72	732,12	898,88		22,78%
SIM	2.1.8	COMPOSIÇÃO 15	COMPOSIÇÃO	SINALIZAÇÃO DE OBRA COM FITA (ZEBRADA) E CONE DE SINALIZAÇÃO A CADA 2M	M	32,00	2,28	2,80	72,96	89,60		22,78%
	2.2			DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES			-	-	6.668,04	8.186,90		
	2.2.1			DEMOLIÇÃO DA ESTRUTURA DA ELEVATÓRIA EXISTENTE			-	-	3.796,36	4.661,25		
	2.2.1.1	97622	SINAP-S	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE BLOCO FURADO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M3	14,33	40,02	49,14	573,33	703,98		22,78%
	2.2.1.2	97627	SINAP-S	DEMOLIÇÃO DE PILARES E VIGAS EM CONCRETO ARMADO, DE FORMA MECANIZADA COM MARTELETE, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M3	3,65	213,88	262,60	780,66	958,49		22,78%
	2.2.1.3	97629	SINAP-S	DEMOLIÇÃO DE LAJES, DE FORMA MECANIZADA COM MARTELETE, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M3	5,70	95,65	117,44	545,21	669,41		22,78%
	2.2.1.4	COMPOSIÇÃO 4	COMPOSIÇÃO	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA MANUAL DE MATERIAL (TERRA, AREIA, ENTULHO) DISTÂNCIA ATE 30 M	M3	35,51	8,79	10,79	312,17	383,20		22,78%
	2.2.1.5	65000195	COPASA-I	CACAMBA PARA DEPOSITO DE ENTULHO, INCLUSIVE TRANSPORTE ATE O BOTA FORA	M3	35,51	44,63	54,80	1.584,99	1.946,17		22,78%
	2.2.2			DEMOLIÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DE MEIO-FIO E PASSEIO			-	-	1.012,03	1.242,58		
	2.2.2.1	COMPOSIÇÃO 39	COMPOSIÇÃO	DEMOLIÇÃO DE PASSEIOS DE CONCRETO	M2	11,25	27,83	34,17	313,09	384,41		22,78%
	2.2.2.2	COMPOSIÇÃO 37	COMPOSIÇÃO	REMOÇAO DE MEIO-FIO PREMOLDADO DE CONCRETO SEM REAPROVEITAMENTO	M	7,50	7,58	9,31	56,85	69,83		22,78%
	2.2.2.3	65000195	COPASA-I	CACAMBA PARA DEPOSITO DE ENTULHO, INCLUSIVE TRANSPORTE ATE O BOTA FORA	M3	1,35	44,63	54,80	60,25	73,98		22,78%
	2.2.2.4	94990	SINAP-S	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_07/2016	M3	0,56	580,64	712,91	326,61	401,01		22,78%
	2.2.2.5	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	34,03	41,78	255,23	313,35		22,78%
	2.2.3			DEMOLIÇÃO E CONSTRUÇÃO DO PAVIMENTO ASFALTICO - CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2			-	-	1.859,65	2.283,07		
	2.2.3.1	97636	SINAP-S	DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M2	17,80	12,85	15,78	228,76	280,92		22,78%
	2.2.3.2	100981	SINAP-S	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	1,34	5,42	6,65	7,24	8,88		22,78%
	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	1,69	2,07	22,56	27,64		22,78%
	2.2.3.4	COT_TERRA_01	COTAÇÕES	ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)	M3	1,34	16,01	19,66	21,38	26,25		22,78%
	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	125,58	154,19	447,06	548,92		22,78%
	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	4,43	5,44	17,66	21,69		22,78%
	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	1,69	2,07	80,86	99,04		22,78%

ORÇAMENTO / PLANILHA DE QUANTIDADES E PREÇOS UNITÁRIOS

OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	DATA BASE ORÇAMENTO novembro-20 BDI DE SERVIÇO 22,78% BDI DE MATERIAIS 12,31%	DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS: SINAPI: out/20 COPASA: out/20 SUDECAP: set/20 COTAÇÕES: out/20	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
	2.2.3.8	96401	SINAP-S	EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO CM-30. AF_11/2019	M2	17,80	6,31	7,75	112,32	137,95		22,78%
	2.2.3.9	95995	SINAP-S	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE ROLAMENTO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	M3	0,89	999,62	1.227,33	889,79	1.092,48		22,78%
	2.2.3.10	100985	SINAP-S	CARGA DE MISTURA ASFÁLTICA EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	0,89	4,29	5,27	3,82	4,69		22,78%
	2.2.3.11	93177	SINAP-S	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	16,02	1,76	2,16	28,20	34,61		22,78%
	2.3			**TRABALHOS EM TERRA**			**-**	**-**	**14.010,37**	**17.194,45**		
	2.3.1			**EEAT-VERA CRUZ**			**-**	**-**	**5.551,91**	**6.814,35**		
	2.3.1.1	96527	SINAP-S	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA PARA VIGA BALDRAME, COM PREVISÃO DE FÔRMA. AF_06/2017	M3	6,66	93,74	115,09	624,31	766,50		22,78%
	2.3.1.2	96523	SINAP-S	ESCAVAÇÃO MANUAL PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA, COM PREVISÃO DE FÔRMA. AF_06/2017	M3	20,16	71,55	87,85	1.442,45	1.771,06		22,78%
	2.3.1.3	COMPOSIÇÃO 5	COMPOSIÇÃO	ESCORAMENTO CONTINUO	M2	19,70	38,95	47,82	767,32	942,05		22,78%
	2.3.1.4	93382	SINAP-S	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	M3	20,90	24,79	30,44	518,20	636,31		22,78%
	2.3.1.5	COMPOSIÇÃO 4	COMPOSIÇÃO	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA MANUAL DE MATERIAL (TERRA, AREIA, ENTULHO) DISTÂNCIA ATE 30 M	M3	7,69	8,79	10,79	67,61	82,99		22,78%
	2.3.1.6	94319	SINAP-S	ATERRO MANUAL DE VALAS COM SOLO ARGILO-ARENOSO E COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_05/2016	M3	24,00	37,28	45,77	894,72	1.098,48		22,78%
	2.3.1.7	101124	SINAP-S	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1A CATEGORIA PARA EMPRÉSTIMO	M3	31,20	9,20	11,30	287,04	352,56		22,78%
	2.3.1.8	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	468,00	1,69	2,07	790,92	968,76		22,78%
	2.3.1.9	96619	SINAP-S	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_08/2017	M2	6,94	22,96	28,19	159,34	195,64		22,78%
	2.3.2			**CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2 - EEAT - VERA CRUZ**			**-**	**-**	**8.458,46**	**10.380,10**		
	2.3.2.1	90082	SINAP-S	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M3), LARG. DE 1,5 M A 2,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015	M3	53,70	7,63	9,37	409,70	503,13		22,78%
	2.3.2.2	90085	SINAP-S	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M3/111 HP), LARG. DE 1,5 M A 2,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015	M3	20,76	6,95	8,53	144,30	177,10		22,78%
	2.3.2.3	COMPOSIÇÃO 5	COMPOSIÇÃO	ESCORAMENTO CONTINUO	M2	49,92	38,95	47,82	1.944,38	2.387,17		22,78%
	2.3.2.4	100981	SINAP-S	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	96,80	5,42	6,65	524,64	643,70		22,78%
	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	1,69	2,07	1.635,86	2.003,69		22,78%
	2.3.2.6	COT_TERRA_01	COTAÇÕES	ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)	M3	96,80	16,01	19,66	1.549,71	1.903,02		22,78%
	2.3.2.7	95241	SINAP-S	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS OU RADIERS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_07/2016	M2	7,80	21,97	26,97	171,37	210,37		22,78%
	2.3.2.8	COMPOSIÇÃO 14	COMPOSIÇÃO	EXECUÇÃO DE DRENO COM BRITA NUM. 1 E 0	M3	16,82	123,59	151,74	2.078,50	2.551,92		22,78%
	2.4			**ESTRUTURAS DE CONCRETO**			**-**	**-**	**48.754,44**	**59.862,67**		
	2.4.1			**EEAT-VERA CRUZ**			**-**	**-**	**37.162,15**	**45.628,99**		
	2.4.1.1	COMPOSIÇÃO 7	COMPOSIÇÃO	CONCRETO FCK 25 MPA USINADO - FORNECIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO/LANÇAMENTO E ADENSAMENTO	M3	11,60	463,13	568,63	5.372,31	6.596,11		22,78%
	2.4.1.2	COMPOSIÇÃO 8	COMPOSIÇÃO	ARMAÇÃO CA-50 OU CA-60, FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO	KG	956,91	8,42	10,34	8.057,18	9.894,45		22,78%
	2.4.1.3	COMPOSIÇÃO 9	COMPOSIÇÃO	FORMA PLANA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, E = 14 MM, P/ PILARES E VIGAS	M2	102,00	88,60	108,78	9.037,20	11.095,56		22,78%
	2.4.1.4	COMPOSIÇÃO 10	COMPOSIÇÃO	FORMA PLANA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, E = 14 MM, P/ FUNDAÇÕES	M2	6,00	52,40	64,34	314,40	386,04		22,78%
	2.4.1.5	COMPOSIÇÃO 12	COMPOSIÇÃO	DESFORMA DE ESTRUTURA QUALQUER ALTURA OU PROFUNDIDADE	M2	102,00	19,98	24,53	2.037,96	2.502,06		22,78%
	2.4.1.6	92272	SINAP-S	FABRICAÇÃO DE ESCORAS DE VIGA DO TIPO GARFO, EM MADEIRA. AF_09/2020	M	35,20	19,58	24,04	689,22	846,21		22,78%
	2.4.1.7	98557	SINAP-S	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	M2	46,06	28,85	35,42	1.328,83	1.631,45		22,78%
	2.4.1.8	COMPOSIÇÃO 33	COMPOSIÇÃO	FORNECIMENTO/INSTALACAO LONA PLASTICA PRETA, PARA IMPERMEABILIZACAO DA LAJE DE PISO, ESPESSURA 150 MICRAS.	M2	35,00	5,35	6,57	187,25	229,95		22,78%
	2.4.1.9	COMPOSIÇÃO 28	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	124,96	153,43	5.123,36	6.290,63		22,78%
	2.4.1.10	COMPOSIÇÃO 6	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	23,45	28,79	2.844,10	3.491,75		22,78%
	2.4.1.11			**MURO DE CONTENÇÃO**			**-**	**-**	**2.170,34**	**2.664,78**		
	2.4.1.11.1	89479	SINAP-S	ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X29 CM, (ESPESSURA 14 CM), FBK = 4,5 MPA, PARA PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M², SEM VÃOS, UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO. AF_12/2014	M2	12,52	74,90	91,96	937,82	1.151,43		22,78%

ORÇAMENTO / PLANILHA DE QUANTIDADES E PREÇOS UNITÁRIOS

OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	DATA BASE ORÇAMENTO novembro-20 BDI DE SERVIÇO 22,78% BDI DE MATERIAIS 12,31%	DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS: SINAPI: out/20 COPASA: out/20 SUDECAP: set/20 COTAÇÕES: out/20	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
	2.4.1.11.2	COMPOSIÇÃO 8	COMPOSIÇÃO	ARMAÇÃO CA-50 OU CA-60, FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO	KG	21,38	8,42	10,34	179,98	221,02		22,78%
	2.4.1.11.3	94964	SINAP-S	CONCRETO FCK = 20MPA, TRAÇO 1:2,7:3 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	M3	1,30	327,46	402,06	426,27	523,38		22,78%
	2.4.1.11.4	COMPOSIÇÃO 13	COMPOSIÇÃO	EXECUÇÃO DE DRENO FRANÇES COM BRITA NUM 2 E TUBO DE PVC CORRUGADO FLEXIVEL PERFURADO - DN 100	M3	3,82	121,95	149,73	466,12	572,30		22,78%
	2.4.1.11.5	95241	SINAP-S	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS OU RADIERS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_07/2016	M2	2,64	21,97	26,97	57,91	71,09		22,78%
	2.4.1.11.6	COMPOSIÇÃO 33	COMPOSIÇÃO	FORNECIMENTO/INSTALACAO LONA PLASTICA PRETA, PARA IMPERMEABILIZACAO DA LAJE DE PISO, ESPESSURA 150 MICRAS.	M2	19,11	5,35	6,57	102,24	125,56		22,78%
	2.4.2			**CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2 - EEAT - VERA CRUZ**			-	-	**11.592,29**	**14.233,68**		
	2.4.2.1	COMPOSIÇÃO 24	COMPOSIÇÃO	CONCRETO FCK 30 MPA USINADO - FORNECIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO/LANÇAMENTO E ADENSAMENTO	M3	5,85	473,00	580,75	2.767,05	3.397,39		22,78%
	2.4.2.2	COMPOSIÇÃO 8	COMPOSIÇÃO	ARMAÇÃO CA-50 OU CA-60, FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO	KG	304,22	8,42	10,34	2.561,53	3.145,63		22,78%
	2.4.2.3	COMPOSIÇÃO 11	COMPOSIÇÃO	FORMA PLANA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, E = 14 MM, P/ ESTRUTURAS (CAIXAS DE CONCRETO ARMADO)	M2	65,00	73,78	90,59	4.795,70	5.888,35		22,78%
	2.4.2.4	COMPOSIÇÃO 12	COMPOSIÇÃO	DESFORMA DE ESTRUTURA QUALQUER ALTURA OU PROFUNDIDADE	M2	65,00	19,98	24,53	1.298,70	1.594,45		22,78%
	2.4.2.5	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	32,94	40,44	169,31	207,86		22,78%
	2.5			**ALVENARIA E REVESTIMENTOS**			-	-	**26.962,04**	**33.104,05**		
	2.5.1			**EEAT-VERA CRUZ**			-	-	**26.962,04**	**33.104,05**		
	2.5.1.1	87467	SINAP-S	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO DE 14X19X39CM (ESPESSURA 14CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M² COM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014	M2	67,98	63,15	77,54	4.292,68	5.270,86		22,78%
	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_06/2014	M2	195,81	6,78	8,32	1.327,61	1.629,16		22,78%
	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_06/2014	M2	195,81	43,34	53,21	8.486,49	10.419,16		22,78%
	2.5.1.4	88415	SINAP-S	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS. AF_06/2014	M2	195,81	2,64	3,24	516,94	634,43		22,78%
	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	391,62	15,65	19,22	6.128,92	7.527,01		22,78%
	2.5.1.6	98557	SINAP-S	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	M2	30,28	28,85	35,42	873,46	1.072,38		22,78%
	2.5.1.7	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	32,21	39,55	112,74	138,43		22,78%
	2.5.1.8	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	26,54	32,59	92,89	114,07		22,78%
	2.5.1.9	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	33,22	40,79	96,34	118,29		22,78%
	2.5.1.10	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	32,94	40,44	1.152,90	1.415,40		22,78%
	2.5.1.11	COMPOSIÇÃO 6	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	23,45	28,79	3.881,07	4.764,86		22,78%
	2.6			**ESQUADRIAS METÁLICAS E TELHADO**			-	-	**11.806,55**	**14.495,81**		
	2.6.1			**EEAT-VERA CRUZ**			-	-	**11.806,55**	**14.495,81**		
	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	35,60	43,71	1.459,60	1.792,11		22,78%
	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	52,82	64,85	2.165,62	2.658,85		22,78%
	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	48,97	60,13	945,12	1.160,51		22,78%
	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	43,88	53,88	772,73	948,83		22,78%
	2.6.1.5	100701	SINAP-S	PORTA DE FERRO, DE ABRIR, TIPO GRADE COM CHAPA, COM GUARNIÇÕES. AF_12/2019	M2	2,10	490,64	602,41	1.030,34	1.265,06		22,78%
	2.6.1.6	COMPOSIÇÃO 27	COMPOSIÇÃO	JANELA DE AÇO TIPO BASCULANTE COM VIDROS, BATENTE, FERRAGENS E PINTURA ANTICORROSIVA. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	M2	2,50	719,40	883,28	1.798,50	2.208,20		22,78%
	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	451,05	553,80	1.831,26	2.248,43		22,78%
	2.6.1.8	COMPOSIÇÃO 17	COMPOSIÇÃO	PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE FUNDO (TIPO ZARCÃO) APLICADA A ROLO OU PINÇEL SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS EXECUTADO EM OBRA (POR DEMÃO). AF_01/2020	M2	96,80	18,63	22,87	1.803,38	2.213,82		22,78%
	2.7			**HIDROMECÂNICO**			-	-	**110.276,04**	**124.931,83**		
	2.7.1			**FORNECIMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E PEÇAS DE DE FERRO FUNDIDO PN 10**			-	-	**43.705,71**	**49.087,12**		
	2.7.1.1	COT_FoFo_01	COTAÇÕES	CURVA 90º COM FLANGES PN10 DN80MM	UND	2,00	226,56	254,45	453,12	508,90	SIM	12,31%

ORÇAMENTO / PLANILHA DE QUANTIDADES E PREÇOS UNITÁRIOS

OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	DATA BASE ORÇAMENTO novembro-20 BDI DE SERVIÇO 22,78% BDI DE MATERIAIS 12,31%	DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS: SINAPI: out/20 COPASA: out/20 SUDECAP: set/20 COTAÇÕES: out/20	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
	2.7.1.2	COT_FoFo_02	COTAÇÕES	CURVA 45º COM FLANGES PN10 DN80MM	UND	8,00	236,93	266,10	1.895,44	2.128,80	SIM	12,31%
	2.7.1.3	COT_FoFo_03	COTAÇÕES	TÊ COM FLANGES PN10 DN80MM	UND	4,00	356,65	400,55	1.426,60	1.602,20	SIM	12,31%
	2.7.1.4	COT_FoFo_04	COTAÇÕES	TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES PN10 DN80x50MM	UND	2,00	328,04	368,42	656,08	736,84	SIM	12,31%
	2.7.1.5	COT_FoFo_05	COTAÇÕES	JUNÇÃO 45 COM FLANGES PN10 DN80MM	UND	2,00	423,77	475,94	847,54	951,88	SIM	12,31%
	2.7.1.6	COT_FoFo_06	COTAÇÕES	FLANGE CEGO PN10 DN80MM	UND	1,00	91,82	103,12	91,82	103,12	SIM	12,31%
	2.7.1.7	COT_FoFo_07	COTAÇÕES	REGISTRO EURO PN10 23 DN80MM	UND	12,00	630,00	707,55	7.560,00	8.490,60	SIM	12,31%
	2.7.1.8	COT_FoFo_08	COTAÇÕES	REGISTRO EURO PN10 23 DN50MM	UND	2,00	491,00	551,44	982,00	1.102,88	SIM	12,31%
	2.7.1.9	COT_FoFo_09	COTAÇÕES	VENTOSA TRÍPLICE FUNÇÃO PN10 DN50MM	UND	2,00	620,00	696,32	1.240,00	1.392,64	SIM	12,31%
	2.7.1.10	COT_FoFo_10	COTAÇÕES	VÁLVULA DE RETENÇÃO CLASAR OU SIMILAR PN10 DN80MM	UND	6,00	817,75	918,42	4.906,50	5.510,52	SIM	12,31%
	2.7.1.11	COT_FoFo_11	COTAÇÕES	JUNTA GIBAULT PN10 DN80MM	UND	10,00	136,00	152,74	1.360,00	1.527,40	SIM	12,31%
	2.7.1.12	COT_FoFo_12	COTAÇÕES	EXTREMIDADE BOLSA FLANGE PN10 DN80MM	UND	7,00	216,50	243,15	1.515,50	1.702,05	SIM	12,31%
	2.7.1.13	COT_FoFo_13	COTAÇÕES	TUBO FLANGE PONTA (L=0,20m) PN10 DN80MM	UND	20,00	258,00	289,76	5.160,00	5.795,20	SIM	12,31%
	2.7.1.14	COT_FoFo_14	COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=0,55m) PN10 DN80MM	UND	4,00	491,00	551,44	1.964,00	2.205,76	SIM	12,31%
	2.7.1.15	COT_FoFo_15	COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=0,75m) PN10 DN80MM	UND	3,00	569,00	639,04	1.707,00	1.917,12	SIM	12,31%
	2.7.1.16	COT_FoFo_16	COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=0,88m) PN10 DN80MM	UND	2,00	624,00	700,81	1.248,00	1.401,62	SIM	12,31%
	2.7.1.17	COT_FoFo_17	COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=2,80m) PN10 DN80MM	UND	1,00	1.416,00	1.590,31	1.416,00	1.590,31	SIM	12,31%
	2.7.1.18	COT_FoFo_18	COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=2,15m) PN10 DN80MM	UND	1,00	1.150,00	1.291,57	1.150,00	1.291,57	SIM	12,31%
	2.7.1.19	COT_FoFo_19	COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=4,00m) PN10 DN80MM	UND	1,00	1.867,97	2.097,92	1.867,97	2.097,92	SIM	12,31%
	2.7.1.20	COT_FoFo_20	COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=2,45m) PN10 DN80MM	UND	1,00	1.274,00	1.430,83	1.274,00	1.430,83	SIM	12,31%
	2.7.1.21	COT_FoFo_21	COTAÇÕES	TAMPÃO DE FoFo 600mm MOD. REXEL-TDA600 DN600MM	UND	2,00	491,77	552,31	983,54	1.104,62	SIM	12,31%
	2.7.1.22	COT_FoFo_22	COTAÇÕES	PARAFUSO C/ PORCA PN 10 DN=16MM X L=80MM	UND	500,00	6,40	7,19	3.200,00	3.595,00	SIM	12,31%
	2.7.1.23	COT_FoFo_23	COTAÇÕES	PARAFUSO C/ PORCA PN 10 DN=20MM X L=130MM	UND	30,00	16,50	18,53	495,00	555,90	SIM	12,31%
	2.7.1.24	COT_FoFo_24	COTAÇÕES	ARRUELA DE BORRACHA PARA FLANGE -ABF-PN 10 - DN50MM	UND	4,00	2,90	3,26	11,60	13,04	SIM	12,31%
	2.7.1.25	COT_FoFo_25	COTAÇÕES	ARRUELA DE BORRACHA PARA FLANGE -ABF-PN 10 - DN80MM	UND	70,00	4,20	4,72	294,00	330,40	SIM	12,31%
	2.7.2			**FORNECIMENTO DE APARELHOS DE FERRO FUNDIDO**			**-**	**-**	**39.260,00**	**44.092,92**		
	2.7.2.1	COT_FoFo_26	COTAÇÕES	FORNECIMENTO DE CONJUNTO MOTOBOMBA COM POTÊNCIA DE 4CV	UND	4,00	9.815,00	11.023,23	39.260,00	44.092,92	SIM	12,31%
	2.7.3			**FORNECIMENTO DE CONEXÕES PVC/PBA-CL 15**			**-**	**-**	**1.273,40**	**1.563,51**		
	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	2,00	32,42	39,81	64,84	79,62		22,78%
	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	76,54	93,98	76,54	93,98		22,78%
	2.7.3.3	1823	SINAP-I	CURVA PVC PBA, JE, PB, 22 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	3,00	49,19	60,40	147,57	181,20		22,78%
	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	47,66	58,52	190,64	234,08		22,78%
	2.7.3.5	7048	SINAP-I	TE, PVC PBA, BBB, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	2,00	21,79	26,75	43,58	53,50		22,78%
	2.7.3.6	3068	SINAP-I	EXTREMIDADE PVC PBA, BF, JE, DN 50 / DE 60 MM (NBR 10351)	UN	4,00	34,84	42,78	139,36	171,12		22,78%
	2.7.3.7	20032	SINAP-I	REDUCAO PVC PBA, JE, BB, DN 75 X 50 / DE 85 X 60 MM, PARA REDE DE AGUA	UN	3,00	56,27	69,09	168,81	207,27		22,78%
	2.7.3.8	3825	SINAP-I	LUVA DE CORRER, PVC PBA, JE, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	2,00	13,07	16,05	26,14	32,10		22,78%
	2.7.3.9	50	SINAP-I	ADAPTADOR, PVC PBA, A BOLSA DEFOFO, JE, DN 75 / DE 85 MM	UN	7,00	58,40	71,70	408,80	501,90		22,78%
	2.7.3.10	1206	SINAP-I	CAP, PVC PBA, JE, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 10351)	UN	1,00	7,12	8,74	7,12	8,74		22,78%
	2.7.4			**FORNECIMENTO DE PEÇAS E CONEXÕES DE AÇO CARBONO**			**-**	**-**	**17.778,34**	**20.039,96**		
	2.7.4.1	COT_AÇO_01	COTAÇÕES	MEDIDOR DE VAZÃO TIPO ELETROMAGNÉTICO TIPO CARRETEL DN 2" DE AÇO CARBONO	UND	2,00	8.540,00	9.591,27	17.080,00	19.182,54	SIM	12,31%
	2.7.4.2	COT_AÇO_02	COTAÇÕES	REDUÇÃO CONCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES 3"x1"	UND	2,00	163,39	200,61	326,78	401,22		22,78%
	2.7.4.3	COT_AÇO_03	COTAÇÕES	REDUÇÃO EXCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES 3"x1"	UND	2,00	185,78	228,10	371,56	456,20		22,78%
	2.7.5			**ASSENTAMENTO E MONTAGEM DE TUBOS E CONEXÕES**			**-**	**-**	**8.258,59**	**10.148,32**		
	2.7.5.1	COMPOSIÇÃO 31	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	2632,28	1,61	1,98	4.237,97	5.211,91		22,78%
	2.7.5.2	COMPOSIÇÃO 2	COMPOSIÇÃO	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS - DN 50MM	UND	2,00	55,63	68,30	111,26	136,60		22,78%
	2.7.5.3	COMPOSIÇÃO 3	COMPOSIÇÃO	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS - DN 80MM	UND	18,00	85,95	105,53	1.547,10	1.899,54		22,78%
	2.7.5.4	73836/1	SINAP-S	INSTALACAO DE CONJ.MOTO BOMBA HORIZONTAL ATE 10 CV	UN	4,00	489,85	601,44	1.959,40	2.405,76		22,78%
	2.7.5.5	COMPOSIÇÃO 25	COMPOSIÇÃO	ASSENTAMENTO DE CONEXÕES DE PVC/PBA COM DIÂMETROS DE 50 A 75MM	UND	29,00	4,54	5,57	131,66	161,53		22,78%
	2.7.5.6	COMPOSIÇÃO 26	COMPOSIÇÃO	MONTAGEM DE CONEXÕES DE AÇO CARBONO, DIÂMETRO ATÉ 3"	UND	6,00	17,65	21,67	105,90	130,02		22,78%
	2.7.5.7	COMPOSIÇÃO 32	COMPOSIÇÃO	ASSENTAMENTO DE TAMPAO DE FERRO FUNDIDO DN 600 MM	UND	2,00	82,65	101,48	165,30	202,96		22,78%
	2.8			**INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO, AUTOMAÇÃO, TELEMETRIA E SPDA**			**-**	**-**	**86.659,43**	**102.729,56**		
	2.8.1			**INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO**			**-**	**-**	**19.204,26**	**23.578,51**		
	2.8.1.1			**FORNECIMENTO DE MATERIAS BAIXA TENSÃO**			**-**	**-**	**8.988,26**	**11.035,31**		
				ACESSÓRIOS PARA ELETRODUTOS								
	2.8.1.1.1	COT_ELE_01	COTAÇÕES	CONDULETE PVC 6 ENTRADAS "3/4"	UND	3,00	0,75	0,92	2,25	2,76		22,78%

ORÇAMENTO / PLANILHA DE QUANTIDADES E PREÇOS UNITÁRIOS

OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	DATA BASE ORÇAMENTO novembro-20 BDI DE SERVIÇO 22,78% BDI DE MATERIAIS 12,31%	DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS: SINAPI: out/20 COPASA: out/20 SUDECAP: set/20 COTAÇÕES: out/20	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
	2.8.1.1.2	COT_ELE_02	COTAÇÕES	LUVA PVC ROSCA 1"	UND	1,00	0,52	0,64	0,52	0,64		22,78%
	2.8.1.1.3	COT_ELE_03	COTAÇÕES	LUVA PVC ROSCA 3/4"	UND	58,00	0,44	0,54	25,52	31,32		22,78%
	2.8.1.1.4	COT_ELE_04	COTAÇÕES	CAIXA PVC DE EMBUTIR PARA ALVENARIA 4X2"	UND	1,00	1,59	1,95	1,59	1,95		22,78%
	2.8.1.1.5	COT_ELE_05	COTAÇÕES	CAIXA PVC DE EMBUTIR PARA ALVENARIA 4X4"	UND	2,00	3,39	4,16	6,78	8,32		22,78%
	2.8.1.1.6	COT_ELE_06	COTAÇÕES	CAIXA PVC OCTOGONAL 3X3"	UND	13,00	3,57	4,38	46,41	56,94		22,78%
	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.	UND	2,00	119,48	146,70	238,96	293,40		22,78%
	2.8.1.1.8	COT_ELE_08	COTAÇÕES	CONDULETE ALUM. ROSCA TIPO ED 3/4"	UND	4,00	4,40	5,40	17,60	21,60		22,78%
				ACESSÓRIOS PARA USO GERAL								
	2.8.1.1.9	COT_ELE_09	COTAÇÕES	BUCHA DE NYLON S6	UND	18,00	0,10	0,12	1,80	2,16		22,78%
	2.8.1.1.10	COT_ELE_10	COTAÇÕES	PARAFUSO FENDA GALVAN. CAB. PANELA 4,2X32MM AUTOATARRACHANTE	UND	18,00	0,23	0,28	4,14	5,04		22,78%
	2.8.1.1.11	COT_ELE_11	COTAÇÕES	BUCHA DE NYLON S4	UND	64,00	0,10	0,12	6,40	7,68		22,78%
	2.8.1.1.12	COT_ELE_12	COTAÇÕES	PARAFUSO FENDA GALVAN. CAB. PANELA 2,9X25MM AUTOATARRACHANTE	UND	64,00	0,50	0,61	32,00	39,04		22,78%
				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	2,65	3,25	26,50	32,50		22,78%
	2.8.1.1.14	COT_ELE_14	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - PRETO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	10,00	2,65	3,25	26,50	32,50		22,78%
	2.8.1.1.15	COT_ELE_15	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - VERDE-AMARELO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	10,00	2,65	3,25	26,50	32,50		22,78%
	2.8.1.1.16	COT_ELE_16	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - VERMELHO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	10,00	2,65	3,25	26,50	32,50		22,78%
	2.8.1.1.17	COT_ELE_17	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	70,00	1,39	1,71	97,30	119,70		22,78%
	2.8.1.1.18	COT_ELE_18	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - 4570/750V	M	70,00	1,39	1,71	97,30	119,70		22,78%
	2.8.1.1.19	COT_ELE_19	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - BRANCO ISOL.PVC - 4570/750V	M	5,00	1,39	1,71	6,95	8,55		22,78%
	2.8.1.1.20	COT_ELE_20	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	40,00	1,39	1,71	55,60	68,40		22,78%
	2.8.1.1.21	COT_ELE_21	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - VERMELHO ISOL.PVC - 4570/750V	M	30,00	1,39	1,71	41,70	51,30		22,78%
	2.8.1.1.22	COT_ELE_22	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - 4570/750V	M	40,00	2,17	2,66	86,80	106,40		22,78%
	2.8.1.1.23	COT_ELE_23	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - PRETO ISOL.PVC - 4570/750V	M	40,00	2,17	2,66	86,80	106,40		22,78%
	2.8.1.1.24	COT_ELE_24	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	40,00	2,17	2,66	86,80	106,40		22,78%
	2.8.1.1.25	COT_ELE_25	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - BRANCO ISOL.PVC - 4570/750V	M	10,00	7,50	9,21	75,00	92,10		22,78%
	2.8.1.1.26	COT_ELE_26	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - PRETO ISOL.PVC - 4570/750V	M	10,00	7,50	9,21	75,00	92,10		22,78%
	2.8.1.1.27	COT_ELE_27	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	10,00	7,50	9,21	75,00	92,10		22,78%
	2.8.1.1.28	COT_ELE_28	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - VERMELHO ISOL.PVC - 4570/750V	M	10,00	7,50	9,21	75,00	92,10		22,78%
	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	20,30	24,92	162,40	199,36		22,78%
	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	20,30	24,92	487,20	598,08		22,78%
	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	7,50	9,21	60,00	73,68		22,78%
				DISPOSITIVOS ELÉTRICOS - SOBREPOR								
	2.8.1.1.32	COT_ELE_32	COTAÇÕES	TAMPA PVC P/ CONDULETE TAMPA CEGA	UND	3,00	0,75	0,92	2,25	2,76		22,78%
	2.8.1.1.33	COT_ELE_33	COTAÇÕES	TOMADA DE SOBREPOR TOMADA BLINDADA 3P+T - 63A	UND	1,00	191,00	234,51	191,00	234,51		22,78%
				DISPOSITIVOS ELÉTRICOS - EMBUTIDO								
	2.8.1.1.34	COT_ELE_34	COTAÇÕES	CONJUNTO MONTADO COM PLACA 4X2" SAÍDA DE FIO Ø 11MM MODULAR	UND	1,00	5,24	6,43	5,24	6,43		22,78%
	2.8.1.1.35	COT_ELE_35	COTAÇÕES	INTERRUPTOR 2 TECLAS SIMPLES NÃO MODULAR	UND	1,00	8,84	10,85	8,84	10,85		22,78%
	2.8.1.1.36	COT_ELE_36	COTAÇÕES	TOMADA 2P+T PADRÃO BRASILEIRO 20A - 250V NÃO MODULAR	UND	6,00	14,21	17,45	85,26	104,70		22,78%
	2.8.1.1.37	COT_ELE_37	COTAÇÕES	TAMPA PARA CONDULETE ALUMÍNIO 3/4" 1 POSTO PADRÃO BRASILEIRO	UND	3,00	4,40	5,40	13,20	16,20		22,78%
	2.8.1.1.38	COT_ELE_38	COTAÇÕES	TAMPA PARA CONDULETE ALUMÍNIO 3/4" 1 POSTO VERTICAL	UND	1,00	4,40	5,40	4,40	5,40		22,78%
				DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO								
	2.8.1.1.39	COT_ELE_39	COTAÇÕES	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 16 A - 10 KA	UND	2,00	58,10	71,34	116,20	142,68		22,78%
	2.8.1.1.40	COT_ELE_40	COTAÇÕES	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 50 A - 10 KA	UND	1,00	71,40	87,66	71,40	87,66		22,78%
	2.8.1.1.41	COT_ELE_41	COTAÇÕES	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 63 A - 10 KA	UND	1,00	71,40	87,66	71,40	87,66		22,78%
	2.8.1.1.42	COT_ELE_42	COTAÇÕES	DISJUNTOR UNIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 16 A - 10 KA	UND	3,00	9,91	12,17	29,73	36,51		22,78%
	2.8.1.1.43	COT_ELE_43	COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTO 175 V - 8 KA	UND	8,00	69,84	85,75	558,72	686,00		22,78%
				ELETRODUTOS								
	2.8.1.1.44	COT_ELE_44	COTAÇÕES	ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL LEVE 3/4"	M	50,00	1,21	1,49	60,50	74,50		22,78%
	2.8.1.1.45	COT_ELE_45	COTAÇÕES	BRAÇADEIRA PVC ENCAIXE 1.1/2"	UND	10,00	2,99	3,67	29,90	36,70		22,78%
	2.8.1.1.46	COT_ELE_46	COTAÇÕES	BRAÇADEIRA PVC ENCAIXE 3/4"	UND	58,00	1,50	1,84	87,00	106,72		22,78%
	2.8.1.1.47	COT_ELE_47	COTAÇÕES	ELETRODUTO, VARA 3,0M 1.1/2"	UND	6,00	16,91	20,76	101,46	124,56		22,78%
	2.8.1.1.48	COT_ELE_48	COTAÇÕES	ELETRODUTO, VARA 3,0M 3/4"	UND	20,00	7,41	9,10	148,20	182,00		22,78%
				ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA								
	2.8.1.1.49	COT_ELE_49	COTAÇÕES	BASE PARA BLOCO PLUGÁVEL ACESSÓRIOS P/ BLOCO AUTÔNOMO	UND	2,00	5,95	7,31	11,90	14,62		22,78%

ORÇAMENTO / PLANILHA DE QUANTIDADES E PREÇOS UNITÁRIOS

OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	DATA BASE ORÇAMENTO novembro-20 BDI DE SERVIÇO 22,78% BDI DE MATERIAIS 12,31%	DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS: SINAPI: out/20 COPASA: out/20 SUDECAP: set/20 COTAÇÕES: out/20	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
	2.8.1.1.50	COT_ELE_50	COTAÇÕES	BLOCO AUTÔNOMO PLUGÁVEL - ACLARAMENTO AUTONOMIA 1H - 100LM	UND	2,00	22,90	28,12	45,80	56,24		22,78%
	2.8.1.1.51	COT_ELE_51	COTAÇÕES	LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPACTA TIPO ARANDELA REFLETOR ALUMÍNIO, COM DIFUSOR 2X23W 127V - COMPLETA	UND	13,00	71,90	88,28	934,70	1.147,64		22,78%
				QUADRO DE MEDIÇÃO CEMIG - EMBUTIDO								
	2.8.1.1.52	COT_ELE_52	COTAÇÕES	DISJUNTOR 63A TERMOMAGNÉTICO DIN	UND	1,00	74,80	91,84	74,80	91,84		22,78%
	2.8.1.1.53	COT_ELE_53	COTAÇÕES	TAMPÃO POSTE DE AÇO	UND	1,00	4,05	4,97	4,05	4,97		22,78%
	2.8.1.1.54	COT_ELE_54	COTAÇÕES	ARMAÇÃO SECUNDÁRIO DE UM ESTRIBO	UND	1,00	21,90	26,89	21,90	26,89		22,78%
	2.8.1.1.55	COT_ELE_55	COTAÇÕES	POSTE 4,5M PA2	UND	1,00	439,11	539,14	439,11	539,14		22,78%
	2.8.1.1.56	COT_ELE_56	COTAÇÕES	ISOLADOR ROLDANA	UND	1,00	7,50	9,21	7,50	9,21		22,78%
	2.8.1.1.57	COT_ELE_57	COTAÇÕES	BUCHAS E PORCA-ARRUELAS	UND	2,00	1,44	1,77	2,88	3,54		22,78%
	2.8.1.1.58	COT_ELE_58	COTAÇÕES	PARAFUSO M8 OU M10 ROSCA PARCIAL	UND	2,00	6,69	8,21	13,38	16,42		22,78%
	2.8.1.1.59	COT_ELE_59	COTAÇÕES	ELETRODUTO 32MM PVC	M	10,00	10,50	12,89	105,00	128,90		22,78%
	2.8.1.1.60	COT_ELE_60	COTAÇÕES	HASTE Ø 16 X 150P/ ARMAÇÃO SECUNDÁRIA	UND	1,00	6,69	8,21	6,69	8,21		22,78%
	2.8.1.1.61	COT_ELE_61	COTAÇÕES	CABEÇOTE OU CURVA DE 135°	UND	1,00	2,03	2,49	2,03	2,49		22,78%
	2.8.1.1.62	COT_ELE_62	COTAÇÕES	ARAME DE AÇO GALVANIZADO 12BWG	UND	1,00	34,27	42,08	34,27	42,08		22,78%
	2.8.1.1.63	COT_ELE_63	COTAÇÕES	HASTE ATERRAMENTO 2,5M	UND	2,00	71,70	88,03	143,40	176,06		22,78%
	2.8.1.1.64	COT_ELE_64	COTAÇÕES	CINTA CIRCULAR 102MM C/PARAF	UND	1,00	19,98	24,53	19,98	24,53		22,78%
	2.8.1.1.65	COT_ELE_65	COTAÇÕES	TERMINAL PARA ATERRAMENTO CAIXA	UND	1,00	4,80	5,89	4,80	5,89		22,78%
	2.8.1.1.66	COT_ELE_66	COTAÇÕES	CABO COBRE NÚ 16MM TERRA	M	21,00	20,55	25,23	431,55	529,83		22,78%
	2.8.1.1.67	COT_ELE_67	COTAÇÕES	CABO COBRE NÚ 10MM TERRA	M	7,00	7,50	9,21	52,50	64,47		22,78%
	2.8.1.1.68	COT_ELE_68	COTAÇÕES	CM-2 MEDIÇÃO DIRETA DE 13,1KW A 47KVA	UND	1,00	148,29	182,07	148,29	182,07		22,78%
				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	UND	2,00	593,15	728,27	1.186,30	1.456,54		22,78%
				QUADRO DE TRANSFERÊNCIA MANUAL COM QUADRO PARA ACOMODAÇÃO								
	2.8.1.1.70	COT_ELE_70	COTAÇÕES	CHAVE COMUTADORA SOB CARGA - IN 63A	UND	1,00	598,00	734,22	598,00	734,22		22,78%
	2.8.1.1.71	COT_ELE_71	COTAÇÕES	TOMADA INDUSTRIAL EMBUTIR (FIXAR QUADRO) 3P+T 63A	UND	1,00	181,91	223,35	181,91	223,35		22,78%
	2.8.1.1.72	COT_ELE_72	COTAÇÕES	CABO COBRE 16MM 750V	M	10,00	16,90	20,75	169,00	207,50		22,78%
	2.8.1.1.73	COT_ELE_73	COTAÇÕES	CAIXA METÁLICA DE 60X80X40 (LXAXP)	UND	1,00	705,00	865,60	705,00	865,60		22,78%
	2.8.1.2			**MÃO DE OBRA - INSTALAÇÕS ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO**			**-**	**-**	**10.216,00**	**12.543,20**		
	2.8.1.2.1	COMPOSIÇÃO 41	COMPOSIÇÃO	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO	VB	1,00	10.216,00	12.543,20	10.216,00	12.543,20		22,78%
	2.8.2			**INSTALAÇÕES DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA**			**-**	**-**	**50.184,13**	**57.945,52**		
	2.8.2.1			**FORNECIMENTO DE MATERIAS DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA**			**-**	**-**	**37.414,13**	**42.266,51**		
	2.8.2.1.1	COT_AUT_TEL_01	COTAÇÕES	INVERSOR DE FREQUENCIA - 200-240V - 16A - 5,0CV/220V - (NORMAL DUTY) COM FILTRO DE HARMONICAS (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.	UND	2,00	4.469,62	5.019,83	8.939,24	10.039,66	SIM	12,31%
	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).	UND	1,00	40,03	49,15	40,03	49,15		22,78%
	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).	UND	1,00	38,45	47,21	38,45	47,21		22,78%
	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).	UND	2,00	38,45	47,21	76,90	94,42		22,78%
	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).	UND	1,00	38,45	47,21	38,45	47,21		22,78%
	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).	UND	1,00	30,74	37,74	30,74	37,74		22,78%
	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.	UND	1,00	312,48	383,66	312,48	383,66		22,78%
	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).	UND	1,00	23,16	28,44	23,16	28,44		22,78%
	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.	UND	1,00	42,64	52,35	42,64	52,35		22,78%
	2.8.2.1.10	COT_AUT_TEL_10	COTAÇÕES	BOTÃO FACEADO VERDE. CONTATO 1NA. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UND	1,00	19,65	24,13	19,65	24,13		22,78%
	2.8.2.1.11	COT_AUT_TEL_11	COTAÇÕES	BOTÃO FACEADO VERMELHO. CONTATO 1NF. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UND	1,00	19,65	24,13	19,65	24,13		22,78%
	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.	UND	1,00	11,76	14,44	11,76	14,44		22,78%
	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.	UND	1,00	11,76	14,44	11,76	14,44		22,78%
	2.8.2.1.14	COT_AUT_TEL_14	COTAÇÕES	MINICONTATOR AUXILIAR (AZUL) 10A EM AC14 E AC15/230V 3NA+1NF BOBINA 24VCC.	UND	2,00	53,92	66,20	107,84	132,40		22,78%
	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.	UND	2,00	131,72	161,73	263,44	323,46		22,78%
	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.	UND	18,00	73,33	90,03	1.319,94	1.620,54		22,78%
	2.8.2.1.17	COT_AUT_TEL_17	COTAÇÕES	FORNECIMENTO DE PAINEL DE TELEMETRIA PADRÃO CESAMA	UND	1,00	26.118,00	29.333,13	26.118,00	29.333,13	SIM	12,31%

ORÇAMENTO / PLANILHA DE QUANTIDADES E PREÇOS UNITÁRIOS

OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	DATA BASE ORÇAMENTO novembro-20 BDI DE SERVIÇO 22,78% BDI DE MATERIAIS 12,31%	DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS: SINAPI: out/20 COPASA: out/20 SUDECAP: set/20 COTAÇÕES: out/20	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
	2.8.2.2			**MÃO DE OBRA - INSTALAÇÕS DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA**			**-**	**-**	**12.770,00**	**15.679,01**		
	2.8.2.2.1	COMPOSIÇÃO 42	COMPOSIÇÃO	INSTALAÇÕES DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA	VB	1,00	12.770,00	15.679,01	12.770,00	15.679,01		22,78%
	2.8.3			**INSTALAÇÕES DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA**			**-**	**-**	**17.271,04**	**21.205,53**		
	2.8.3.1			**FORNECIMENTO DE MATERIAS DE SPDA**			**-**	**-**	**1.947,04**	**2.390,72**		
	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	UND	1,00	269,50	330,89	269,50	330,89		22,78%
	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	UND	7,00	39,90	48,99	279,30	342,93		22,78%
	2.8.3.1.3	COT_SPDA_03	COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - CABO DE COBRE NU # 35 MM²	M	30,00	30,61	37,58	918,30	1.127,40		22,78%
	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"	UND	7,00	32,33	39,69	226,31	277,83		22,78%
	2.8.3.1.5	COT_SPDA_05	COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - FITA PERFURADA ESTANHADA	M	2,00	1,28	1,57	2,56	3,14		22,78%
	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)	UND	21,00	3,15	3,87	66,15	81,27		22,78%
	2.8.3.1.7	COT_SPDA_07	COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - BUCHA DE NYLON Nº 06	UND	35,00	0,12	0,15	4,20	5,25		22,78%
	2.8.3.1.8	COT_SPDA_08	COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - PARAFUSO FENDA EM AÇO INOX 4,2X32MM	UND	35,00	0,12	0,15	4,20	5,25		22,78%
	2.8.3.1.9	COT_SPDA_09	COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - PRESILHAS PARA CABO DE COBRE # 35MM²	UND	35,00	1,10	1,35	38,50	47,25		22,78%
	2.8.3.1.10	COT_SPDA_10	COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - SIKAFLEX - LATA	UND	1,00	16,80	20,63	16,80	20,63		22,78%
	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	UND	14,00	5,30	6,51	74,20	91,14		22,78%
	2.8.3.1.12	COT_SPDA_12	COTAÇÕES	SOLDA EXTÉRMICA - CDH-35.35-2	VB	2,00	23,51	28,87	47,02	57,74		22,78%
	2.8.3.2			**MÃO DE OBRA - INSTALAÇÕS DE SPDA**			**-**	**-**	**15.324,00**	**18.814,81**		
	2.8.3.2.1	COMPOSIÇÃO 43	COMPOSIÇÃO	INSTALAÇÕES DE SISTEMA PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SDPA	VB	1,00	15.324,00	18.814,81	15.324,00	18.814,81		22,78%
	2.9			**SERVIÇOS COMPLEMENTARES**			**-**	**-**	**777,22**	**951,52**		
	2.9.1			**CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2 - EEAT - VERA CRUZ - LIMPEZA FINAL**			**-**	**-**	**699,67**	**856,30**		
	2.9.1.1	COMPOSIÇÃO 22	COMPOSIÇÃO	LIMPEZA MANUAL DE RUA INCLUSIVE VARRIÇÃO	M2	71,60	0,61	0,75	43,67	53,70		22,78%
	2.9.1.2	COMPOSIÇÃO 23	COMPOSIÇÃO	LAVAGEM DE RUA COM JATO DE ÁGUA EM CAMINHÃO PIPA	M2	71,60	1,04	1,28	74,46	91,64		22,78%
	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	14,53	16,32	29,06	32,64	SIM	12,31%
	2.9.1.4	COMPOSIÇÃO 21	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	69,06	84,79	552,48	678,32		22,78%
	2.9.2			**EEAT- VERA CRUZ - PLACA DE IDENTIFICAÇÃO**			**-**	**-**	**77,55**	**95,22**		
	2.9.2.1	COMPOSIÇÃO 35	COMPOSIÇÃO	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA ELEVATÓRIA, EM AÇO ESMALTADA, 45CM X 20CM	UN	1,00	77,55	95,22	77,55	95,22		22,78%
	3			**ADUTORA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ**			**-**	**-**	**57.455,16**	**69.772,71**		
	3.1			**SERVIÇOS PRELIMINARES**			**-**	**-**	**4.935,22**	**6.058,68**		
SIM	3.1.1	COMPOSIÇÃO 29	COMPOSIÇÃO	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO DE 1,50 X 2,50M	M2	3,75	314,33	385,93	1.178,74	1.447,24		22,78%
SIM	3.1.2	COMPOSIÇÃO 15	COMPOSIÇÃO	SINALIZAÇÃO DE OBRA COM FITA (ZEBRADA) E CONE DE SINALIZAÇÃO A CADA 2M	M	744,00	2,28	2,80	1.696,32	2.083,20		22,78%
	3.1.3	COMPOSIÇÃO 38	COMPOSIÇÃO	SINALIZAÇÃO COM PLACA DE ADVERTÊNCIA DE 1,00 X 0,60 EM CAVALETES DE METALON 20X 20MM	UND	4,00	183,03	224,72	732,12	898,88		22,78%
	3.1.4	99063	SINAP-S	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_10/2018	M	372,00	3,57	4,38	1.328,04	1.629,36		22,78%
	3.2			**DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES**			**-**	**-**	**22.141,30**	**27.182,40**		
	3.2.1	97636	SINAP-S	DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M2	186,00	12,85	15,78	2.390,10	2.935,08		22,78%
	3.2.2	100981	SINAP-S	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	16,74	5,42	6,65	90,73	111,32		22,78%
	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	167,40	1,69	2,07	282,91	346,52		22,78%
	3.2.4	COT_TERRA_01	COTAÇÕES	ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)	M3	16,74	16,01	19,66	268,01	329,11		22,78%
	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	37,20	125,58	154,19	4.671,58	5.735,87		22,78%
	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	41,66	4,43	5,44	184,57	226,65		22,78%
	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	499,97	1,69	2,07	844,95	1.034,93		22,78%
	3.2.8	96401	SINAP-S	EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO CM-30. AF_11/2019	M2	186,00	6,31	7,75	1.173,66	1.441,50		22,78%
	3.2.9	95995	SINAP-S	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE ROLAMENTO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	M3	11,16	999,62	1.227,33	11.155,76	13.697,00		22,78%
	3.2.10	100985	SINAP-S	CARGA DE MISTURA ASFÁLTICA EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	30,00	4,29	5,27	128,69	158,09		22,78%

ORÇAMENTO / PLANILHA DE QUANTIDADES E PREÇOS UNITÁRIOS

OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	DATA BASE ORÇAMENTO novembro-20 BDI DE SERVIÇO 22,78% BDI DE MATERIAIS 12,31%	DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS: SINAPI: out/20 COPASA: out/20 SUDECAP: set/20 COTAÇÕES: out/20	MODALIDADE DO PREÇOS NÃO DESONERADO	CESAMA água é vida

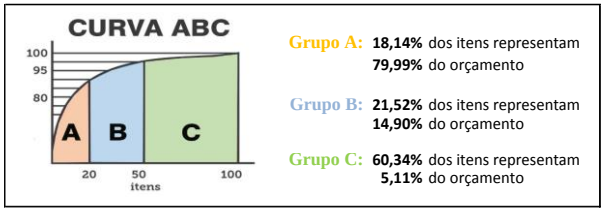
ITENS RETIRADOS DA CURVA ABC	ITEM	CÓDIGO	FONTE ORÇAMENTÁRIA	SERVIÇOS	UND.	QUANTIDADE	PREÇO SEM BDI (R$)	PREÇO COM BDI (R$)	VALOR TOTAL SEM BDI (R$)	VALOR TOTAL COM BDI (R$)	ITEM COM BDI REDUZIDO	% DE BDI
	3.2.11	93177	SINAP-S	TRANSPORTE DE MATERIAL ASFALTICO, COM CAMINHÃO COM CAPACIDADE DE 20000 L EM RODOVIA PAVIMENTADA PARA DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTE IGUAL OU INFERIOR A 100 KM. AF_02/2016	TXKM	539,97	1,76	2,16	950,34	1.166,33		22,78%
	3.3			**TRABALHOS EM TERRA**			**-**	**-**	**21.258,27**	**26.093,83**		
	3.3.1	90099	SINAP-S	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM RETROESCAVADEIRA (0,26 M3/88 HP), LARG. MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015	M3	178,56	10,60	13,01	1.892,74	2.323,07		22,78%
	3.3.2	COMPOSIÇÃO 16	COMPOSIÇÃO	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALAS (SOLO COM ÁGUA), PROFUNDIDADE ATÉ 1 ,50 M	M3	55,80	9,11	11,19	508,34	624,40		22,78%
	3.3.3	COMPOSIÇÃO 20	COMPOSIÇÃO	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO EM VALA COM MARTELETE ROMPEDOR PNEUMATICO.	M3	7,03	131,85	161,89	927,01	1.138,22		22,78%
	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	223,20	13,37	16,42	2.984,18	3.664,94		22,78%
	3.3.5	93382	SINAP-S	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	M3	93,00	24,79	30,44	2.305,47	2.830,92		22,78%
	3.3.6	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	140,63	19,39	23,81	2.726,81	3.348,39		22,78%
	3.3.7	101124	SINAP-S	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1A CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (100HP/LÂMINA: 2,19M3). AF_07/2020 (EMPRÉSTIMO)	M3	55,80	9,20	11,30	513,36	630,54		22,78%
	3.3.8	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	837,00	1,69	2,07	1.414,53	1.732,59		22,78%
	3.3.9	100981	SINAP-S	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	73,49	5,42	6,65	398,31	488,71		22,78%
	3.3.10	97914	SINAP-S	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	734,90	1,69	2,07	1.241,97	1.521,23		22,78%
	3.3.11	COT_TERRA_01	COTAÇÕES	ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)	M3	73,49	16,01	19,66	1.176,57	1.444,80		22,78%
	3.3.12	COMPOSIÇÃO 18	COMPOSIÇÃO	ESGOTAMENTO DE ÁGUA COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE	H	29,76	8,31	10,20	247,31	303,55		22,78%
	3.3.13	COMPOSIÇÃO 34	COMPOSIÇÃO	ENROCAMENTO MANUAL COM PEDRA DE MÃO E ARRUMACAO DO MATERIAL	M3	11,16	233,16	286,27	2.602,07	3.194,77		22,78%
	3.3.14	101616	SINAP-S	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020	M2	186,00	4,66	5,72	866,76	1.063,92		22,78%
	3.3.15	94105	SINAP-S	LASTRO DE VALA COM PREPARO DE FUNDO, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE BRITA, LANÇAMENTO MANUAL, EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	M3	3,72	219,24	269,18	815,57	1.001,35		22,78%
	3.3.16	94104	SINAP-S	LASTRO DE VALA COM PREPARO DE FUNDO, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MANUAL, EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	M3	3,72	171,31	210,33	637,27	782,43		22,78%
	3.4			**HIDROMÊCANICO**			**-**	**-**	**7.942,80**	**8.989,68**		
	3.4.1			**FORNECIMENTO DE TUBOS PVC/PBA-CL 15**			**-**	**-**	**7.303,74**	**8.203,80**		
	3.4.1.1	36376	SINAP-I	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 15, DN 75 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	M	18,00	35,21	39,54	633,78	711,72	SIM	12,31%
	3.4.1.2	36375	SINAP-I	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 15, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	M	372,00	17,93	20,14	6.669,96	7.492,08	SIM	12,31%
	3.4.2			**ASSENTAMENTO DE TUBOS PVC/PBA-CL 15**			**-**	**-**	**639,06**	**785,88**		
	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).	M	372,00	1,61	1,98	598,92	736,56		22,78%
	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).	M	18,00	2,23	2,74	40,14	49,32		22,78%
	3.5			**SERVIÇOS COMPLEMENTARES**			**-**	**-**	**1.177,57**	**1.448,12**		
	3.5.1	COMPOSIÇÃO 30	COMPOSIÇÃO	PASSARELA, EM MADEIRA, PARA COBERTA DE VALAS PARA PASSAGEM DE PEDESTRES.	M2	0,58	66,55	81,71	38,33	47,06		22,78%
	3.5.2	COMPOSIÇÃO 40	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	0,36	37,00	45,43	13,32	16,35		22,78%
	3.5.3	COMPOSIÇÃO 22	COMPOSIÇÃO	LIMPEZA MANUAL DE RUA INCLUSIVE VARRIÇÃO	M2	558,00	0,61	0,75	340,38	418,50		22,78%
	3.5.4	COMPOSIÇÃO 23	COMPOSIÇÃO	LAVAGEM DE RUA COM JATO DE ÁGUA EM CAMINHÃO PIPA	M2	558,00	1,04	1,28	580,32	714,24		22,78%
	3.5.5	COMPOSIÇÃO 36	COMPOSIÇÃO	CADASTRO DE ADUTORA / LINHA DE RECALQUE	KM	0,37	551,66	677,33	205,22	251,97		22,78%
				TOTAL					**414.591,91**	**494.120,63**		

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

PLANILHA DE PARETO COM CURVA ABC DOS ITENS DO ORÇAMENTO NÃO DESONERADO

VALOR TOTAL DO ORÇAMENTO DAS OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	R$ 494.120,63
VALORES DE ITENS DE ADMINISTRAÇÃO RETIRADOS DA CURVA PARA ANÁLISE DO PARETO	R$ 66.421,57
VALOR PARA ANÁLISE DA CURVA DE PARETO	**R$ 427.699,06**



CLASSE	CORTE	PROPORÇÃO DE ITENS	PROPORÇÃO DE VALORES
A	80,00%	18,14%	79,99%
B	95,00%	21,52%	14,90%
C	100,00%	60,34%	5,11%

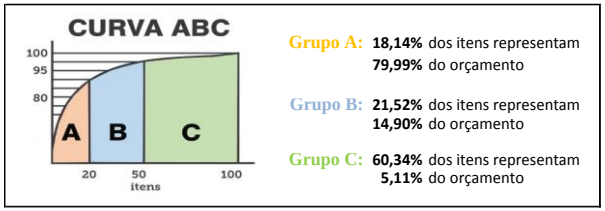
Valores com BDI

VALOR TOTAL DA ANÁLISE **R$ 427.699,06** **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	UND	4,00	R$ 11.023,23	R$ 44.092,92	10,3%	10,3%	A
2	COT_AUT_TEL_17-COTAÇÕES	FORNECIMENTO DE PAINEL DE TELEMETRIA PADRÃO CESAMA	UND	1,00	R$ 29.333,13	R$ 29.333,13	6,9%	17,2%	A
3	COT_AÇO_01-COTAÇÕES	MEDIDOR DE VAZÃO TIPO ELETROMAGNÉTICO TIPO CARRETEL DN 2" DE AÇO CARBONO	UND	2,00	R$ 9.591,27	R$ 19.182,54	4,5%	21,7%	A
4	COMPOSIÇÃO 43-COMPOSIÇÃO	INSTALAÇÕES DE SISTEMA PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SDPA	VB	1,00	R$ 18.814,81	R$ 18.814,81	4,4%	26,1%	A
5	COMPOSIÇÃO 42-COMPOSIÇÃO	INSTALAÇÕES DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA	VB	1,00	R$ 15.679,01	R$ 15.679,01	3,7%	29,7%	A
6	95995-SINAP-S	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE ROLAMENTO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	M3	12,05	R$ 1.227,33	R$ 14.789,48	3,5%	33,2%	A
7	COMPOSIÇÃO 8-COMPOSIÇÃO	ARMAÇÃO CA-50 OU CA-60, FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO	KG	1.282,50	R$ 10,34	R$ 13.261,10	3,1%	36,3%	A
8	COMPOSIÇÃO 41-COMPOSIÇÃO	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO	VB	1,00	R$ 12.543,20	R$ 12.543,20	2,9%	39,2%	A
9	COMPOSIÇÃO 9-COMPOSIÇÃO	FORMA PLANA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, E = 14 MM, P/ PILARES E VIGAS	M2	102,00	R$ 108,78	R$ 11.095,56	2,6%	41,8%	A
10	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_06/2014	M2	195,81	R$ 53,21	R$ 10.419,16	2,4%	44,2%	A
11	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.	UND	2,00	R$ 5.019,83	R$ 10.039,66	2,3%	46,6%	A
12	COT_FoFo_07-COTAÇÕES	REGISTRO EURO PN10 23 DN80MM	UND	12,00	R$ 707,55	R$ 8.490,60	2,0%	48,6%	A
13	COMPOSIÇÃO 6-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$ 28,79	R$ 8.256,61	1,9%	50,5%	A
14	97914-SINAP-S	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	3.736,43	R$ 2,07	R$ 7.734,40	1,8%	52,3%	A
15	88423-SINAP-S	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA TEXTURIZADA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS, UMA COR. AF_06/2014	M2	391,62	R$ 19,22	R$ 7.527,01	1,8%	54,1%	A
16	36375-SINAP-I	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 15, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	M	372,00	R$ 20,14	R$ 7.492,08	1,8%	55,8%	A
17	COMPOSIÇÃO 7-COMPOSIÇÃO	CONCRETO FCK 25 MPA USINADO - FORNECIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO/LANÇAMENTO E ADENSAMENTO	M3	11,60	R$ 568,63	R$ 6.596,11	1,5%	57,4%	A
18	COMPOSIÇÃO 28-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$ 153,43	R$ 6.290,63	1,5%	58,8%	A
19	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	40,76	R$ 154,19	R$ 6.284,79	1,5%	60,3%	A
20	COMPOSIÇÃO 11-COMPOSIÇÃO	FORMA PLANA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, E = 14 MM, P/ ESTRUTURAS (CAIXAS DE CONCRETO ARMADO)	M2	65,00	R$ 90,59	R$ 5.888,35	1,4%	61,7%	A
21	COT_FoFo_13-COTAÇÕES	TUBO FLANGE PONTA (L=0,20m) PN10 DN80MM	UND	20,00	R$ 289,76	R$ 5.795,20	1,4%	63,0%	A
22	COT_FoFo_10-COTAÇÕES	VÁLVULA DE RETENÇÃO CLASAR OU SIMILAR PN10 DN80MM	UND	6,00	R$ 918,42	R$ 5.510,52	1,3%	64,3%	A
23	87467-SINAP-S	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO DE 14X19X39CM (ESPESSURA 14CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M² COM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014	M2	67,98	R$ 77,54	R$ 5.270,86	1,2%	65,6%	A
24	COMPOSIÇÃO 31-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	2.632,28	R$ 1,98	R$ 5.211,91	1,2%	66,8%	A
25	COMPOSIÇÃO 12-COMPOSIÇÃO	DESFORMA DE ESTRUTURA QUALQUER ALTURA OU PROFUNDIDADE	M2	167,00	R$ 24,53	R$ 4.096,51	1,0%	67,7%	A
26	COT_TERRA_01-COTAÇÕES	ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)	M3	188,36	R$ 19,66	R$ 3.703,18	0,9%	68,6%	A
27	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	223,20	R$ 16,42	R$ 3.664,94	0,9%	69,5%	A
28	COT_FoFo_22-COTAÇÕES	PARAFUSO C/ PORCA PN 10 DN=16MM X L=80MM	UND	500,00	R$ 7,19	R$ 3.595,00	0,8%	70,3%	A
29	93382-SINAP-S	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	M3	113,90	R$ 30,44	R$ 3.467,23	0,8%	71,1%	A
30	COMPOSIÇÃO 24-COMPOSIÇÃO	CONCRETO FCK 30 MPA USINADO - FORNECIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO/LANÇAMENTO E ADENSAMENTO	M3	5,85	R$ 580,75	R$ 3.397,39	0,8%	71,9%	A
31	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	140,63	R$ 23,81	R$ 3.348,39	0,8%	72,7%	A
32	COMPOSIÇÃO 5-COMPOSIÇÃO	ESCORAMENTO CONTINUO	M2	69,62	R$ 47,82	R$ 3.329,22	0,8%	73,5%	A
33	97636-SINAP-S	DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M2	203,80	R$ 15,78	R$ 3.216,00	0,8%	74,2%	A
34	COMPOSIÇÃO 34-COMPOSIÇÃO	ENROCAMENTO MANUAL COM PEDRA DE MÃO E ARRUMACAO DO MATERIAL	M3	11,16	R$ 286,27	R$ 3.194,77	0,7%	75,0%	A
35	98557-SINAP-S	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	M2	76,34	R$ 35,42	R$ 2.703,83	0,6%	75,6%	A
36	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$ 64,85	R$ 2.658,85	0,6%	76,2%	A
37	COMPOSIÇÃO 14-COMPOSIÇÃO	EXECUÇÃO DE DRENO COM BRITA NUM. 1 E 0	M3	16,82	R$ 151,74	R$ 2.551,92	0,6%	76,8%	A
38	73836/1-SINAP-S	INSTALACAO DE CONJ.MOTO BOMBA HORIZONTAL ATE 10 CV	UN	4,00	R$ 601,44	R$ 2.405,76	0,6%	77,4%	A

PLANILHA DE PARETO COM CURVA ABC DOS ITENS DO ORÇAMENTO NÃO DESONERADO

VALOR TOTAL DO ORÇAMENTO DAS OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	R$ 494.120,63
VALORES DE ITENS DE ADMINISTRAÇÃO RETIRADOS DA CURVA PARA ANÁLISE DO PARETO	R$ 66.421,57
VALOR PARA ANÁLISE DA CURVA DE PARETO	**R$ 427.699,06**



CLASSE	CORTE	PROPORÇÃO DE ITENS	PROPORÇÃO DE VALORES
A	80,00%	18,14%	79,99%
B	95,00%	21,52%	14,90%
C	100,00%	60,34%	5,11%

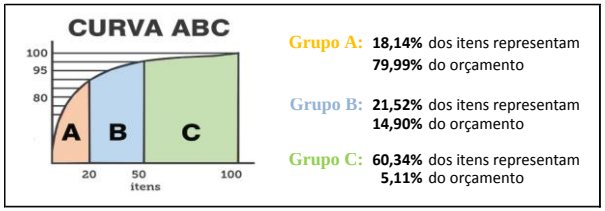
Valores com BDI

VALOR TOTAL DA ANÁLISE **R$ 427.699,06** **100,0%** **OK**

Ordem	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Valor Total	Participação	Acumulado	Classe
39	90099-SINAP-S	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM RETROESCAVADEIRA (0,26 M3/88 HP), LARG. MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015	M3	178,56	R$ 13,01	R$ 2.323,07	0,5%	77,9%	A
40	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$ 553,80	R$ 2.248,43	0,5%	78,4%	A
41	COMPOSIÇÃO 17-COMPOSIÇÃO	PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE FUNDO (TIPO ZARCÃO) APLICADA A ROLO OU PINÇEL SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS EXECUTADO EM OBRA (POR DEMÃO). AF_01/2020	M2	96,80	R$ 22,87	R$ 2.213,82	0,5%	79,0%	A
42	COMPOSIÇÃO 27-COMPOSIÇÃO	JANELA DE AÇO TIPO BASCULANTE COM VIDROS, BATENTE, FERRAGENS E PINTURA ANTICORROSIVA. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	M2	2,50	R$ 883,28	R$ 2.208,20	0,5%	79,5%	A
43	COT_FoFo_14-COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=0,55m) PN10 DN80MM	UND	4,00	R$ 551,44	R$ 2.205,76	0,5%	80,0%	A
44	COT_FoFo_02-COTAÇÕES	CURVA 45º COM FLANGES PN10 DN80MM	UND	8,00	R$ 266,10	R$ 2.128,80	0,5%	80,5%	B
45	COT_FoFo_19-COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=4,00m) PN10 DN80MM	UND	1,00	R$ 2.097,92	R$ 2.097,92	0,5%	81,0%	B
46	65000195-COPASA-I	CACAMBA PARA DEPOSITO DE ENTULHO, INCLUSIVE TRANSPORTE ATE O BOTA FORA	M3	36,86	R$ 54,80	R$ 2.020,15	0,5%	81,5%	B
47	COT_FoFo_15-COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=0,75m) PN10 DN80MM	UND	3,00	R$ 639,04	R$ 1.917,12	0,4%	81,9%	B
48	COMPOSIÇÃO 3-COMPOSIÇÃO	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS - DN 80MM	UND	18,00	R$ 105,53	R$ 1.899,54	0,4%	82,3%	B
49	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$ 43,71	R$ 1.792,11	0,4%	82,8%	B
50	96523-SINAP-S	ESCAVAÇÃO MANUAL PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA, COM PREVISÃO DE FÔRMA. AF_06/2017	M3	20,16	R$ 87,85	R$ 1.771,06	0,4%	83,2%	B
51	COT_FoFo_12-COTAÇÕES	EXTREMIDADE BOLSA FLANGE PN10 DN80MM	UND	7,00	R$ 243,15	R$ 1.702,05	0,4%	83,6%	B
52	99063-SINAP-S	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_10/2018	M	372,00	R$ 4,38	R$ 1.629,36	0,4%	84,0%	B
53	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_06/2014	M2	195,81	R$ 8,32	R$ 1.629,16	0,4%	84,3%	B
54	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$ 40,44	R$ 1.623,26	0,4%	84,7%	B
55	COT_AUT_TEL_16-COTAÇÕES	FUSÍVEL ULTRARRÁPIDO (AR) 35A, TAM. 00, TIPO NH - CONTATO FACA, 100KA/690VCA. FORNECIDO EM MÚLTIPLOS DE 3 PÇS.	UND	18,00	R$ 90,03	R$ 1.620,54	0,4%	85,1%	B
56	COT_FoFo_03-COTAÇÕES	TÊ COM FLANGES PN10 DN80MM	UND	4,00	R$ 400,55	R$ 1.602,20	0,4%	85,5%	B
57	COT_FoFo_17-COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=2,80m) PN10 DN80MM	UND	1,00	R$ 1.590,31	R$ 1.590,31	0,4%	85,8%	B
58	96401-SINAP-S	EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO CM-30. AF_11/2019	M2	203,80	R$ 7,75	R$ 1.579,45	0,4%	86,2%	B
59	COT_FoFo_11-COTAÇÕES	JUNTA GIBAULT PN10 DN80MM	UND	10,00	R$ 152,74	R$ 1.527,40	0,4%	86,6%	B
60	COT_ELE_69-COTAÇÕES	BARR. TRIF., - DIN CAP. 34 DISJ. UNIP. - IN PENTE 100A	UND	2,00	R$ 728,27	R$ 1.456,54	0,3%	86,9%	B
61	COT_FoFo_20-COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=2,45m) PN10 DN80MM	UND	1,00	R$ 1.430,83	R$ 1.430,83	0,3%	87,2%	B
62	COT_FoFo_16-COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=0,88m) PN10 DN80MM	UND	2,00	R$ 700,81	R$ 1.401,62	0,3%	87,6%	B
63	COT_FoFo_09-COTAÇÕES	VENTOSA TRÍPLICE FUNÇÃO PN10 DN50MM	UND	2,00	R$ 696,32	R$ 1.392,64	0,3%	87,9%	B
64	COT_FoFo_18-COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=2,15m) PN10 DN80MM	UND	1,00	R$ 1.291,57	R$ 1.291,57	0,3%	88,2%	B
65	100701-SINAP-S	PORTA DE FERRO, DE ABRIR, TIPO GRADE COM CHAPA, COM GUARNIÇÕES. AF_12/2019	M2	2,10	R$ 602,41	R$ 1.265,06	0,3%	88,5%	B
66	100981-SINAP-S	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	188,36	R$ 6,65	R$ 1.252,61	0,3%	88,8%	B
67	93177-SINAP-S	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	555,99	R$ 2,16	R$ 1.200,94	0,3%	89,1%	B
68	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$ 60,13	R$ 1.160,51	0,3%	89,3%	B
69	89479-SINAP-S	ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X29 CM, (ESPESSURA 14 CM), FBK = 4,5 MPA, PARA PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M², SEM VÃOS, UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO. AF_12/2014	M2	12,52	R$ 91,96	R$ 1.151,43	0,3%	89,6%	B
70	COT_ELE_51-COTAÇÕES	LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPACTA TIPO ARANDELA REFLETOR ALUMÍNIO, COM DIFUSOR 2X23W 127V - COMPLETA	UND	13,00	R$ 88,28	R$ 1.147,64	0,3%	89,9%	B
71	COMPOSIÇÃO 20-COMPOSIÇÃO	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO EM VALA COM MARTELETE ROMPEDOR PNEUMATICO.	M3	7,03	R$ 161,89	R$ 1.138,22	0,3%	90,1%	B
72	COT_SPDA_03-COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - CABO DE COBRE NU # 35 MM²	M	30,00	R$ 37,58	R$ 1.127,40	0,3%	90,4%	B
73	COT_FoFo_21-COTAÇÕES	TAMPÃO DE FoFo 600mm MOD. REXEL-TDA600 DN600MM	UND	2,00	R$ 552,31	R$ 1.104,62	0,3%	90,7%	B
74	COT_FoFo_08-COTAÇÕES	REGISTRO EURO PN10 23 DN50MM	UND	2,00	R$ 551,44	R$ 1.102,88	0,3%	90,9%	B
75	94319-SINAP-S	ATERRO MANUAL DE VALAS COM SOLO ARGILO-ARENOSO E COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_05/2016	M3	24,00	R$ 45,77	R$ 1.098,48	0,3%	91,2%	B
76	101616-SINAP-S	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020	M2	186,00	R$ 5,72	R$ 1.063,92	0,2%	91,4%	B
77	94105-SINAP-S	LASTRO DE VALA COM PREPARO DE FUNDO, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE BRITA, LANÇAMENTO MANUAL, EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	M3	3,72	R$ 269,18	R$ 1.001,35	0,2%	91,7%	B
78	101124-SINAP-S	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1A CATEGORIA PARA EMPRÉSTIMO	M3	87,00	R$ 11,30	R$ 983,10	0,2%	91,9%	B
79	97627-SINAP-S	DEMOLIÇÃO DE PILARES E VIGAS EM CONCRETO ARMADO, DE FORMA MECANIZADA COM MARTELETE, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M3	3,65	R$ 262,60	R$ 958,49	0,2%	92,1%	B
80	COT_FoFo_05-COTAÇÕES	JUNÇÃO 45 COM FLANGES PN10 DN80MM	UND	2,00	R$ 475,94	R$ 951,88	0,2%	92,3%	B

PLANILHA DE PARETO COM CURVA ABC DOS ITENS DO ORÇAMENTO NÃO DESONERADO

VALOR TOTAL DO ORÇAMENTO DAS OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	R$ 494.120,63
VALORES DE ITENS DE ADMINISTRAÇÃO RETIRADOS DA CURVA PARA ANÁLISE DO PARETO	R$ 66.421,57
VALOR PARA ANÁLISE DA CURVA DE PARETO	**R$ 427.699,06**



CLASSE	CORTE	PROPORÇÃO DE ITENS	PROPORÇÃO DE VALORES
A	80,00%	18,14%	79,99%
B	95,00%	21,52%	14,90%
C	100,00%	60,34%	5,11%

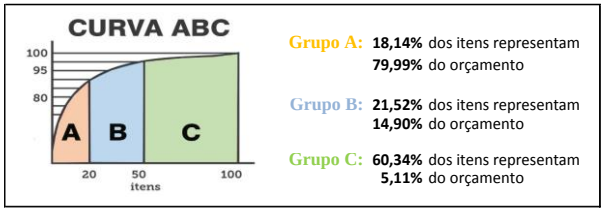
Valores com BDI

VALOR TOTAL DA ANÁLISE **R$ 427.699,06** **100,0%** **OK**

Ordem	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Valor Total	Participação	Acumulado	Classe
81	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$ 53,88	R$ 948,83	0,2%	92,6%	B
82	COMPOSIÇÃO 38-COMPOSIÇÃO	SINALIZAÇÃO COM PLACA DE ADVERTÊNCIA DE 1,00 X 0,60 EM CAVALETES DE METALON 20X 20MM	UND	4,00	R$ 224,72	R$ 898,88	0,2%	92,8%	B
83	COT_ELE_73-COTAÇÕES	CAIXA METÁLICA DE 60X80X40 (LXAXP)	UND	1,00	R$ 865,60	R$ 865,60	0,2%	93,0%	B
84	92272-SINAP-S	FABRICAÇÃO DE ESCORAS DE VIGA DO TIPO GARFO, EM MADEIRA. AF_09/2020	M	35,20	R$ 24,04	R$ 846,21	0,2%	93,2%	B
85	COMPOSIÇÃO 23-COMPOSIÇÃO	LAVAGEM DE RUA COM JATO DE ÁGUA EM CAMINHÃO PIPA	M2	629,59	R$ 1,28	R$ 805,88	0,2%	93,4%	B
86	94104-SINAP-S	LASTRO DE VALA COM PREPARO DE FUNDO, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MANUAL, EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIA. AF_06/2016	M3	3,72	R$ 210,33	R$ 782,43	0,2%	93,5%	B
87	96527-SINAP-S	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA PARA VIGA BALDRAME, COM PREVISÃO DE FÔRMA. AF_06/2017	M3	6,66	R$ 115,09	R$ 766,50	0,2%	93,7%	B
88	COT_FoFo_04-COTAÇÕES	TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES PN10 DN80x50MM	UND	2,00	R$ 368,42	R$ 736,84	0,2%	93,9%	B
89	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	372,00	R$ 1,98	R$ 736,56	0,2%	94,1%	B
90	COT_ELE_70-COTAÇÕES	CHAVE COMUTADORA SOB CARGA - IN 63A	UND	1,00	R$ 734,22	R$ 734,22	0,2%	94,2%	B
91	36376-SINAP-I	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 15, DN 75 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	M	18,00	R$ 39,54	R$ 711,72	0,2%	94,4%	B
92	97622-SINAP-S	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE BLOCO FURADO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M3	14,33	R$ 49,14	R$ 703,98	0,2%	94,6%	B
93	COT_ELE_43-COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTO 175 V - 8 KA	UND	8,00	R$ 85,75	R$ 686,00	0,2%	94,7%	B
94	COMPOSIÇÃO 21-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$ 84,79	R$ 678,32	0,2%	94,9%	B
95	97629-SINAP-S	DEMOLIÇÃO DE LAJES, DE FORMA MECANIZADA COM MARTELETE, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M3	5,70	R$ 117,44	R$ 669,41	0,2%	95,0%	C
96	88415-SINAP-S	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS. AF_06/2014	M2	195,81	R$ 3,24	R$ 634,43	0,1%	95,2%	C
97	COMPOSIÇÃO 16-COMPOSIÇÃO	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALAS (SOLO COM ÁGUA), PROFUNDIDADE ATÉ 1 ,50 M	M3	55,80	R$ 11,19	R$ 624,40	0,1%	95,3%	C
98	COT_ELE_30-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 16 MM² - PRETO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0,6/1KV	M	24,00	R$ 24,92	R$ 598,08	0,1%	95,5%	C
99	COMPOSIÇÃO 13-COMPOSIÇÃO	EXECUÇÃO DE DRENO FRANÇES COM BRITA NUM 2 E TUBO DE PVC CORRUGADO FLEXIVEL PERFURADO - DN 100	M3	3,82	R$ 149,73	R$ 572,30	0,1%	95,6%	C
100	COT_FoFo_23-COTAÇÕES	PARAFUSO C/ PORCA PN 10 DN=20MM X L=130MM	UND	30,00	R$ 18,53	R$ 555,90	0,1%	95,7%	C
101	COT_ELE_55-COTAÇÕES	POSTE 4,5M PA2	UND	1,00	R$ 539,14	R$ 539,14	0,1%	95,9%	C
102	COT_ELE_66-COTAÇÕES	CABO COBRE NÚ 16MM TERRA	M	21,00	R$ 25,23	R$ 529,83	0,1%	96,0%	C
103	94964-SINAP-S	CONCRETO FCK = 20MPA, TRAÇO 1:2,7:3 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	M3	1,30	R$ 402,06	R$ 523,38	0,1%	96,1%	C
104	COT_FoFo_01-COTAÇÕES	CURVA 90º COM FLANGES PN10 DN80MM	UND	2,00	R$ 254,45	R$ 508,90	0,1%	96,2%	C
105	90082-SINAP-S	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M3), LARG. DE 1,5 M A 2,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015	M3	53,70	R$ 9,37	R$ 503,13	0,1%	96,4%	C
106	50-SINAP-I	ADAPTADOR, PVC PBA, A BOLSA DEFOFO, JE, DN 75 / DE 85 MM	UN	7,00	R$ 71,70	R$ 501,90	0,1%	96,5%	C
107	COMPOSIÇÃO 22-COMPOSIÇÃO	LIMPEZA MANUAL DE RUA INCLUSIVE VARRIÇÃO	M2	629,60	R$ 0,75	R$ 472,20	0,1%	96,6%	C
108	COMPOSIÇÃO 4-COMPOSIÇÃO	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA MANUAL DE MATERIAL (TERRA, AREIA, ENTULHO) DISTÂNCIA ATE 30 M	M3	43,21	R$ 10,79	R$ 466,19	0,1%	96,7%	C
109	COT_AÇO_03-COTAÇÕES	REDUÇÃO EXCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES 3"x1"	UND	2,00	R$ 228,10	R$ 456,20	0,1%	96,8%	C
110	COT_AÇO_02-COTAÇÕES	REDUÇÃO CONCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES 3"x1"	UND	2,00	R$ 200,61	R$ 401,22	0,1%	96,9%	C
111	94990-SINAP-S	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_07/2016	M3	0,56	R$ 712,91	R$ 401,01	0,1%	97,0%	C
112	COMPOSIÇÃO 10-COMPOSIÇÃO	FORMA PLANA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, E = 14 MM, P/ FUNDAÇÕES	M2	6,00	R$ 64,34	R$ 386,04	0,1%	97,1%	C
113	COMPOSIÇÃO 39-COMPOSIÇÃO	DEMOLIÇÃO DE PASSEIOS DE CONCRETO	M2	11,25	R$ 34,17	R$ 384,41	0,1%	97,2%	C
114	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.	UND	1,00	R$ 383,66	R$ 383,66	0,1%	97,3%	C
115	COMPOSIÇÃO 33-COMPOSIÇÃO	FORNECIMENTO/INSTALACAO LONA PLASTICA PRETA, PARA IMPERMEABILIZACAO DA LAJE DE PISO, ESPESSURA 150 MICRAS.	M2	54,11	R$ 6,57	R$ 355,51	0,1%	97,3%	C
116	COT_SPDA_02-COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - BARRA CONDUTORA EM AÇO GALVANIZADA A FOGO Ø 3/8" X 3,40 M	UND	7,00	R$ 48,99	R$ 342,93	0,1%	97,4%	C
117	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	UND	1,00	R$ 330,89	R$ 330,89	0,1%	97,5%	C
118	COT_FoFo_25-COTAÇÕES	ARRUELA DE BORRACHA PARA FLANGE -ABF-PN 10 - DN80MM	UND	70,00	R$ 4,72	R$ 330,40	0,1%	97,6%	C
119	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.	UND	2,00	R$ 161,73	R$ 323,46	0,1%	97,6%	C
120	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$ 41,78	R$ 313,35	0,1%	97,7%	C
121	COMPOSIÇÃO 18-COMPOSIÇÃO	ESGOTAMENTO DE ÁGUA COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE	H	29,76	R$ 10,20	R$ 303,55	0,1%	97,8%	C
122	COT_ELE_07-COTAÇÕES	CAIXA DE PASSAGEM ALUMÍNIO SILÍCIO 300X300X60 MM COM 1 FURO Ø1" NO COMP. E 1 FURO Ø1" LARG.	UND	2,00	R$ 146,70	R$ 293,40	0,1%	97,9%	C
123	95241-SINAP-S	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS OU RADIERS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_07/2016	M2	10,44	R$ 26,97	R$ 281,46	0,1%	97,9%	C

PLANILHA DE PARETO COM CURVA ABC DOS ITENS DO ORÇAMENTO NÃO DESONERADO

VALOR TOTAL DO ORÇAMENTO DAS OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	R$ 494.120,63
VALORES DE ITENS DE ADMINISTRAÇÃO RETIRADOS DA CURVA PARA ANÁLISE DO PARETO	R$ 66.421,57
VALOR PARA ANÁLISE DA CURVA DE PARETO	**R$ 427.699,06**



CLASSE	CORTE	PROPORÇÃO DE ITENS	PROPORÇÃO DE VALORES
A	80,00%	18,14%	79,99%
B	95,00%	21,52%	14,90%
C	100,00%	60,34%	5,11%

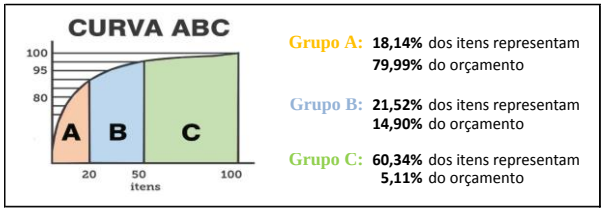
Valores com BDI

VALOR TOTAL DA ANÁLISE **R$ 427.699,06** **100,0%** **OK**

Ordem	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Valor Total	Participação	Acumulado	Classe
124	COT_SPDA_04-COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - CONECTOR PARA CONEXÃO CABO # 16 MM² A # 35MM² E VERGALHÃO ATÉ Ø 3/8"	UND	7,00	R$ 39,69	R$ 277,83	0,1%	98,0%	C
125	COMPOSIÇÃO 36-COMPOSIÇÃO	CADASTRO DE ADUTORA / LINHA DE RECALQUE	KM	0,37	R$ 677,33	R$ 251,97	0,1%	98,1%	C
126	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	45,65	R$ 5,44	R$ 248,34	0,1%	98,1%	C
127	COT_ELE_33-COTAÇÕES	TOMADA DE SOBREPOR TOMADA BLINDADA 3P+T - 63A	UND	1,00	R$ 234,51	R$ 234,51	0,1%	98,2%	C
128	7088-SINAP-I	TE, PVC PBA, BBB, 90 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	4,00	R$ 58,52	R$ 234,08	0,1%	98,2%	C
129	COT_ELE_71-COTAÇÕES	TOMADA INDUSTRIAL EMBUTIR (FIXAR QUADRO) 3P+T 63A	UND	1,00	R$ 223,35	R$ 223,35	0,1%	98,3%	C
130	COT_ELE_72-COTAÇÕES	CABO COBRE 16MM 750V	M	10,00	R$ 20,75	R$ 207,50	0,0%	98,3%	C
131	20032-SINAP-I	REDUCAO PVC PBA, JE, BB, DN 75 X 50 / DE 85 X 60 MM, PARA REDE DE AGUA	UN	3,00	R$ 69,09	R$ 207,27	0,0%	98,4%	C
132	COMPOSIÇÃO 32-COMPOSIÇÃO	ASSENTAMENTO DE TAMPAO DE FERRO FUNDIDO DN 600 MM	UND	2,00	R$ 101,48	R$ 202,96	0,0%	98,4%	C
133	COT_ELE_29-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 16 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0,6/1KV	M	8,00	R$ 24,92	R$ 199,36	0,0%	98,5%	C
134	96619-SINAP-S	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_08/2017	M2	6,94	R$ 28,19	R$ 195,64	0,0%	98,5%	C
135	COT_ELE_68-COTAÇÕES	CM-2 MEDIÇÃO DIRETA DE 13,1KW A 47KVA	UND	1,00	R$ 182,07	R$ 182,07	0,0%	98,6%	C
136	COT_ELE_48-COTAÇÕES	ELETRODUTO, VARA 3,0M 3/4"	UND	20,00	R$ 9,10	R$ 182,00	0,0%	98,6%	C
137	1823-SINAP-I	CURVA PVC PBA, JE, PB, 22 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	3,00	R$ 60,40	R$ 181,20	0,0%	98,6%	C
138	90085-SINAP-S	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M3/111 HP), LARG. DE 1,5 M A 2,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015	M3	20,76	R$ 8,53	R$ 177,10	0,0%	98,7%	C
139	COT_ELE_63-COTAÇÕES	HASTE ATERRAMENTO 2,5M	UND	2,00	R$ 88,03	R$ 176,06	0,0%	98,7%	C
140	3068-SINAP-I	EXTREMIDADE PVC PBA, BF, JE, DN 50 / DE 60 MM (NBR 10351)	UN	4,00	R$ 42,78	R$ 171,12	0,0%	98,8%	C
141	100985-SINAP-S	CARGA DE MISTURA ASFÁLTICA EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	30,89	R$ 5,27	R$ 162,78	0,0%	98,8%	C
142	COMPOSIÇÃO 25-COMPOSIÇÃO	ASSENTAMENTO DE CONEXÕES DE PVC/PBA COM DIÂMETROS DE 50 A 75MM	UND	29,00	R$ 5,57	R$ 161,53	0,0%	98,8%	C
143	COT_ELE_39-COTAÇÕES	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 16 A - 10 KA	UND	2,00	R$ 71,34	R$ 142,68	0,0%	98,9%	C
144	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$ 39,55	R$ 138,43	0,0%	98,9%	C
145	COMPOSIÇÃO 2-COMPOSIÇÃO	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS - DN 50MM	UND	2,00	R$ 68,30	R$ 136,60	0,0%	98,9%	C
146	COT_AUT_TEL_14-COTAÇÕES	MINICONTATOR AUXILIAR (AZUL) 10A EM AC14 E AC15/230V 3NA+1NF BOBINA 24VCC.	UND	2,00	R$ 66,20	R$ 132,40	0,0%	99,0%	C
147	COMPOSIÇÃO 26-COMPOSIÇÃO	MONTAGEM DE CONEXÕES DE AÇO CARBONO, DIÂMETRO ATÉ 3"	UND	6,00	R$ 21,67	R$ 130,02	0,0%	99,0%	C
148	COT_ELE_59-COTAÇÕES	ELETRODUTO 32MM PVC	M	10,00	R$ 12,89	R$ 128,90	0,0%	99,0%	C
149	COT_ELE_47-COTAÇÕES	ELETRODUTO, VARA 3,0M 1.1/2"	UND	6,00	R$ 20,76	R$ 124,56	0,0%	99,1%	C
150	COT_ELE_17-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	70,00	R$ 1,71	R$ 119,70	0,0%	99,1%	C
151	COT_ELE_17-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	70,00	R$ 1,71	R$ 119,70	0,0%	99,1%	C
152	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$ 40,79	R$ 118,29	0,0%	99,1%	C
153	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$ 32,59	R$ 114,07	0,0%	99,2%	C
154	COT_ELE_46-COTAÇÕES	BRAÇADEIRA PVC ENCAIXE 3/4"	UND	58,00	R$ 1,84	R$ 106,72	0,0%	99,2%	C
155	COT_ELE_22-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - 4570/750V	M	40,00	R$ 2,66	R$ 106,40	0,0%	99,2%	C
156	COT_ELE_22-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - 4570/750V	M	40,00	R$ 2,66	R$ 106,40	0,0%	99,2%	C
157	COT_ELE_22-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - 4570/750V	M	40,00	R$ 2,66	R$ 106,40	0,0%	99,3%	C
158	COT_ELE_36-COTAÇÕES	TOMADA 2P+T PADRÃO BRASILEIRO 20A - 250V NÃO MODULAR	UND	6,00	R$ 17,45	R$ 104,70	0,0%	99,3%	C
159	COT_FoFo_06-COTAÇÕES	FLANGE CEGO PN10 DN80MM	UND	1,00	R$ 103,12	R$ 103,12	0,0%	99,3%	C
160	COMPOSIÇÃO 35-COMPOSIÇÃO	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA ELEVATÓRIA, EM AÇO ESMALTADA, 45CM X 20CM	UN	1,00	R$ 95,22	R$ 95,22	0,0%	99,3%	C
161	COT_AUT_TEL_04-COTAÇÕES	MINIDISJUNTOR BIPOLAR 10A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UND	2,00	R$ 47,21	R$ 94,42	0,0%	99,4%	C
162	1824-SINAP-I	CURVA PVC PBA, JE, PB, 90 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	1,00	R$ 93,98	R$ 93,98	0,0%	99,4%	C
163	COT_ELE_25-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - BRANCO ISOL.PVC - 4570/750V	M	10,00	R$ 9,21	R$ 92,10	0,0%	99,4%	C
164	COT_ELE_25-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - BRANCO ISOL.PVC - 4570/750V	M	10,00	R$ 9,21	R$ 92,10	0,0%	99,4%	C
165	COT_ELE_25-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - BRANCO ISOL.PVC - 4570/750V	M	10,00	R$ 9,21	R$ 92,10	0,0%	99,4%	C
166	COT_ELE_25-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - BRANCO ISOL.PVC - 4570/750V	M	10,00	R$ 9,21	R$ 92,10	0,0%	99,5%	C
167	COT_ELE_52-COTAÇÕES	DISJUNTOR 63A TERMOMAGNÉTICO DIN	UND	1,00	R$ 91,84	R$ 91,84	0,0%	99,5%	C
168	COT_SPDA_11-COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - CONECTOR ATERRINSERT ROSCA FÊMEA M12 COM REDUTOR PRISIONEIRO E PARAFUSO INOX	UND	14,00	R$ 6,51	R$ 91,14	0,0%	99,5%	C
169	COT_ELE_40-COTAÇÕES	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 50 A - 10 KA	UND	1,00	R$ 87,66	R$ 87,66	0,0%	99,5%	C
170	COT_ELE_40-COTAÇÕES	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 50 A - 10 KA	UND	1,00	R$ 87,66	R$ 87,66	0,0%	99,5%	C
171	COT_SPDA_06-COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - CLIPS ZINCADO PARA EMENDA DE BARRA DE AÇO Ø 3/8" ESTAIAMENTO (RE-BAR)	UND	21,00	R$ 3,87	R$ 81,27	0,0%	99,6%	C

PLANILHA DE PARETO COM CURVA ABC DOS ITENS DO ORÇAMENTO NÃO DESONERADO

VALOR TOTAL DO ORÇAMENTO DAS OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	R$ 494.120,63
VALORES DE ITENS DE ADMINISTRAÇÃO RETIRADOS DA CURVA PARA ANÁLISE DO PARETO	R$ 66.421,57
VALOR PARA ANÁLISE DA CURVA DE PARETO	**R$ 427.699,06**



CLASSE	CORTE	PROPORÇÃO DE ITENS	PROPORÇÃO DE VALORES
A	80,00%	18,14%	79,99%
B	95,00%	21,52%	14,90%
C	100,00%	60,34%	5,11%

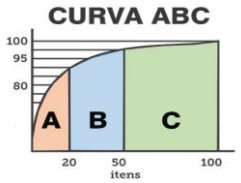
Valores com BDI

VALOR TOTAL DA ANÁLISE **R$ 427.699,06** **100,0%** **OK**

Ordem	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Valor Total	Participação	Acumulado	Classe
172	1845-SINAP-I	CURVA PVC PBA, JE, PB, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	2,00	R$ 39,81	R$ 79,62	0,0%	99,6%	C
173	COT_ELE_44-COTAÇÕES	ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL LEVE 3/4"	M	50,00	R$ 1,49	R$ 74,50	0,0%	99,6%	C
174	COT_ELE_31-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0,6/1KV	M	8,00	R$ 9,21	R$ 73,68	0,0%	99,6%	C
175	COMPOSIÇÃO 37-COMPOSIÇÃO	REMOÇAO DE MEIO-FIO PREMOLDADO DE CONCRETO SEM REAPROVEITAMENTO	M	7,50	R$ 9,31	R$ 69,83	0,0%	99,6%	C
176	COT_ELE_20-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	40,00	R$ 1,71	R$ 68,40	0,0%	99,7%	C
177	COT_ELE_67-COTAÇÕES	CABO COBRE NÚ 10MM TERRA	M	7,00	R$ 9,21	R$ 64,47	0,0%	99,7%	C
178	COT_SPDA_12-COTAÇÕES	SOLDA EXTÉRMICA - CDH-35.35-2	VB	2,00	R$ 28,87	R$ 57,74	0,0%	99,7%	C
179	COT_ELE_06-COTAÇÕES	CAIXA PVC OCTOGONAL 3X3"	UND	13,00	R$ 4,38	R$ 56,94	0,0%	99,7%	C
180	COT_ELE_50-COTAÇÕES	BLOCO AUTÔNOMO PLUGÁVEL - ACLARAMENTO AUTONOMIA 1H - 100LM	UND	2,00	R$ 28,12	R$ 56,24	0,0%	99,7%	C
181	7048-SINAP-I	TE, PVC PBA, BBB, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	2,00	R$ 26,75	R$ 53,50	0,0%	99,7%	C
182	COT_AUT_TEL_09-COTAÇÕES	COMUTADOR KNOB CURTO COM 3 POSIÇÕES FIXAS (45°). CONTATOS 2NA. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UND	1,00	R$ 52,35	R$ 52,35	0,0%	99,7%	C
183	COT_ELE_21-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - VERMELHO ISOL.PVC - 4570/750V	M	30,00	R$ 1,71	R$ 51,30	0,0%	99,7%	C
184	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$ 2,74	R$ 49,32	0,0%	99,8%	C
185	COT_AUT_TEL_02-COTAÇÕES	MINIDISJUNTOR TRIPOLAR 50A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UND	1,00	R$ 49,15	R$ 49,15	0,0%	99,8%	C
186	COT_SPDA_09-COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - PRESILHAS PARA CABO DE COBRE # 35MM²	UND	35,00	R$ 1,35	R$ 47,25	0,0%	99,8%	C
187	COT_AUT_TEL_03-COTAÇÕES	MINIDISJUNTOR BIPOLAR 20A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UND	1,00	R$ 47,21	R$ 47,21	0,0%	99,8%	C
188	COT_AUT_TEL_03-COTAÇÕES	MINIDISJUNTOR BIPOLAR 20A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UND	1,00	R$ 47,21	R$ 47,21	0,0%	99,8%	C
189	COMPOSIÇÃO 30-COMPOSIÇÃO	PASSARELA, EM MADEIRA, PARA COBERTA DE VALAS PARA PASSAGEM DE PEDESTRES.	M2	0,58	R$ 81,71	R$ 47,06	0,0%	99,8%	C
190	COT_ELE_62-COTAÇÕES	ARAME DE AÇO GALVANIZADO 12BWG	UND	1,00	R$ 42,08	R$ 42,08	0,0%	99,8%	C
191	COT_ELE_12-COTAÇÕES	PARAFUSO FENDA GALVAN. CAB. PANELA 2,9X25MM AUTOATARRACHANTE	UND	64,00	R$ 0,61	R$ 39,04	0,0%	99,8%	C
192	COT_AUT_TEL_06-COTAÇÕES	MINIDISJUNTOR MONOPOLAR 6A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UND	1,00	R$ 37,74	R$ 37,74	0,0%	99,8%	C
193	COT_ELE_45-COTAÇÕES	BRAÇADEIRA PVC ENCAIXE 1.1/2"	UND	10,00	R$ 3,67	R$ 36,70	0,0%	99,8%	C
194	COT_ELE_42-COTAÇÕES	DISJUNTOR UNIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 16 A - 10 KA	UND	3,00	R$ 12,17	R$ 36,51	0,0%	99,9%	C
195	36084-SINAP-I	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	M	2,00	R$ 16,32	R$ 32,64	0,0%	99,9%	C
196	COT_ELE_13-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - BRANCO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	10,00	R$ 3,25	R$ 32,50	0,0%	99,9%	C
197	COT_ELE_13-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - BRANCO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	10,00	R$ 3,25	R$ 32,50	0,0%	99,9%	C
198	COT_ELE_13-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - BRANCO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	10,00	R$ 3,25	R$ 32,50	0,0%	99,9%	C
199	COT_ELE_13-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - BRANCO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	10,00	R$ 3,25	R$ 32,50	0,0%	99,9%	C
200	3825-SINAP-I	LUVA DE CORRER, PVC PBA, JE, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	2,00	R$ 16,05	R$ 32,10	0,0%	99,9%	C
201	COT_ELE_03-COTAÇÕES	LUVA PVC ROSCA 3/4"	UND	58,00	R$ 0,54	R$ 31,32	0,0%	99,9%	C
202	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).	UND	1,00	R$ 28,44	R$ 28,44	0,0%	99,9%	C
203	COT_ELE_54-COTAÇÕES	ARMAÇÃO SECUNDÁRIO DE UM ESTRIBO	UND	1,00	R$ 26,89	R$ 26,89	0,0%	99,9%	C
204	COT_ELE_64-COTAÇÕES	CINTA CIRCULAR 102MM C/PARAF	UND	1,00	R$ 24,53	R$ 24,53	0,0%	99,9%	C
205	COT_AUT_TEL_10-COTAÇÕES	BOTÃO FACEADO VERDE. CONTATO 1NA. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UND	1,00	R$ 24,13	R$ 24,13	0,0%	99,9%	C
206	COT_AUT_TEL_10-COTAÇÕES	BOTÃO FACEADO VERDE. CONTATO 1NA. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UND	1,00	R$ 24,13	R$ 24,13	0,0%	99,9%	C
207	COT_ELE_08-COTAÇÕES	CONDULETE ALUM. ROSCA TIPO ED 3/4"	UND	4,00	R$ 5,40	R$ 21,60	0,0%	99,9%	C
208	COT_SPDA_10-COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - SIKAFLEX - LATA	UND	1,00	R$ 20,63	R$ 20,63	0,0%	99,9%	C
209	COT_ELE_58-COTAÇÕES	PARAFUSO M8 OU M10 ROSCA PARCIAL	UND	2,00	R$ 8,21	R$ 16,42	0,0%	100,0%	C
210	COMPOSIÇÃO 40-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	0,36	R$ 45,43	R$ 16,35	0,0%	100,0%	C
211	COT_ELE_37-COTAÇÕES	TAMPA PARA CONDULETE ALUMÍNIO 3/4" 1 POSTO PADRÃO BRASILEIRO	UND	3,00	R$ 5,40	R$ 16,20	0,0%	100,0%	C
212	COT_ELE_49-COTAÇÕES	BASE PARA BLOCO PLUGÁVEL ACESSÓRIOS P/ BLOCO AUTÔNOMO	UND	2,00	R$ 7,31	R$ 14,62	0,0%	100,0%	C
213	COT_AUT_TEL_12-COTAÇÕES	SINALEIRO MONOBLOCO COM LED VERMELHO 24 V CA/CC. FURAÇÃO 22MM. VIDA ÚTIL DE 30.000 HORAS.	UND	1,00	R$ 14,44	R$ 14,44	0,0%	100,0%	C
214	COT_AUT_TEL_12-COTAÇÕES	SINALEIRO MONOBLOCO COM LED VERMELHO 24 V CA/CC. FURAÇÃO 22MM. VIDA ÚTIL DE 30.000 HORAS.	UND	1,00	R$ 14,44	R$ 14,44	0,0%	100,0%	C
215	COT_FoFo_24-COTAÇÕES	ARRUELA DE BORRACHA PARA FLANGE -ABF-PN 10 - DN50MM	UND	4,00	R$ 3,26	R$ 13,04	0,0%	100,0%	C
216	COT_ELE_35-COTAÇÕES	INTERRUPTOR 2 TECLAS SIMPLES NÃO MODULAR	UND	1,00	R$ 10,85	R$ 10,85	0,0%	100,0%	C
217	COT_ELE_56-COTAÇÕES	ISOLADOR ROLDANA	UND	1,00	R$ 9,21	R$ 9,21	0,0%	100,0%	C
218	1206-SINAP-I	CAP, PVC PBA, JE, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 10351)	UN	1,00	R$ 8,74	R$ 8,74	0,0%	100,0%	C
219	COT_ELE_19-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - BRANCO ISOL.PVC - 4570/750V	M	5,00	R$ 1,71	R$ 8,55	0,0%	100,0%	C
220	COT_ELE_05-COTAÇÕES	CAIXA PVC DE EMBUTIR PARA ALVENARIA 4X4"	UND	2,00	R$ 4,16	R$ 8,32	0,0%	100,0%	C

PLANILHA DE PARETO COM CURVA ABC DOS ITENS DO ORÇAMENTO NÃO DESONERADO

VALOR TOTAL DO ORÇAMENTO DAS OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	R$ 494.120,63
VALORES DE ITENS DE ADMINISTRAÇÃO RETIRADOS DA CURVA PARA ANÁLISE DO PARETO	R$ 66.421,57
VALOR PARA ANÁLISE DA CURVA DE PARETO	**R$ 427.699,06**



Grupo A: **18,14%** dos itens representam **79,99%** do orçamento

Grupo B: **21,52%** dos itens representam **14,90%** do orçamento

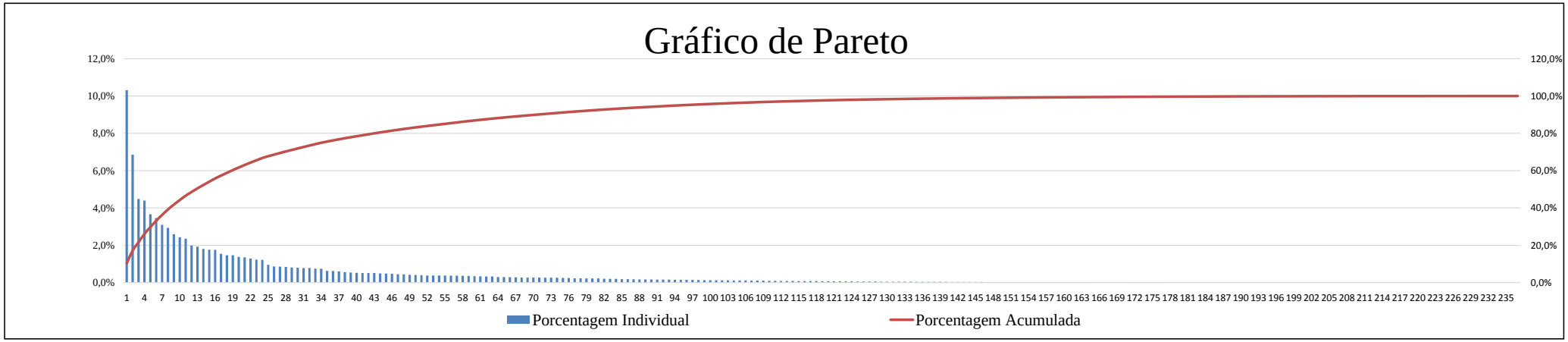
Grupo C: **60,34%** dos itens representam **5,11%** do orçamento

CLASSE	CORTE	PROPORÇÃO DE ITENS	PROPORÇÃO DE VALORES
A	80,00%	18,14%	79,99%
B	95,00%	21,52%	14,90%
C	100,00%	60,34%	5,11%

Valores com BDI

VALOR TOTAL DA ANÁLISE **R$ 427.699,06** **100,0%** **OK**

Ordem	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Valor Total	Participação	Acumulado	Classe
221	COT_ELE_60-COTAÇÕES	HASTE Ø 16 X 150P/ ARMAÇÃO SECUNDÁRIA	UND	1,00	R$ 8,21	R$ 8,21	0,0%	100,0%	C
222	COT_ELE_11-COTAÇÕES	BUCHA DE NYLON S4	UND	64,00	R$ 0,12	R$ 7,68	0,0%	100,0%	C
223	COT_ELE_34-COTAÇÕES	CONJUNTO MONTADO COM PLACA 4X2" SAÍDA DE FIO Ø 11MM MODULAR	UND	1,00	R$ 6,43	R$ 6,43	0,0%	100,0%	C
224	COT_ELE_65-COTAÇÕES	TERMINAL PARA ATERRAMENTO CAIXA	UND	1,00	R$ 5,89	R$ 5,89	0,0%	100,0%	C
225	COT_ELE_38-COTAÇÕES	TAMPA PARA CONDULETE ALUMÍNIO 3/4" 1 POSTO VERTICAL	UND	1,00	R$ 5,40	R$ 5,40	0,0%	100,0%	C
226	COT_SPDA_07-COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - BUCHA DE NYLON Nº 06	UND	35,00	R$ 0,15	R$ 5,25	0,0%	100,0%	C
227	COT_SPDA_07-COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - BUCHA DE NYLON Nº 06	UND	35,00	R$ 0,15	R$ 5,25	0,0%	100,0%	C
228	COT_ELE_10-COTAÇÕES	PARAFUSO FENDA GALVAN. CAB. PANELA 4,2X32MM AUTOATARRACHANTE	UND	18,00	R$ 0,28	R$ 5,04	0,0%	100,0%	C
229	COT_ELE_53-COTAÇÕES	TAMPÃO POSTE DE AÇO	UND	1,00	R$ 4,97	R$ 4,97	0,0%	100,0%	C
230	COT_ELE_57-COTAÇÕES	BUCHAS E PORCA-ARRUELAS	UND	2,00	R$ 1,77	R$ 3,54	0,0%	100,0%	C
231	COT_SPDA_05-COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - FITA PERFURADA ESTANHADA	M	2,00	R$ 1,57	R$ 3,14	0,0%	100,0%	C
232	COT_ELE_01-COTAÇÕES	CONDULETE PVC 6 ENTRADAS "3/4"	UND	3,00	R$ 0,92	R$ 2,76	0,0%	100,0%	C
233	COT_ELE_01-COTAÇÕES	CONDULETE PVC 6 ENTRADAS "3/4"	UND	3,00	R$ 0,92	R$ 2,76	0,0%	100,0%	C
234	COT_ELE_61-COTAÇÕES	CABEÇOTE OU CURVA DE 135°	UND	1,00	R$ 2,49	R$ 2,49	0,0%	100,0%	C
235	COT_ELE_09-COTAÇÕES	BUCHA DE NYLON S6	UND	18,00	R$ 0,12	R$ 2,16	0,0%	100,0%	C
236	COT_ELE_04-COTAÇÕES	CAIXA PVC DE EMBUTIR PARA ALVENARIA 4X2"	UND	1,00	R$ 1,95	R$ 1,95	0,0%	100,0%	C
237	COT_ELE_02-COTAÇÕES	LUVA PVC ROSCA 1"	UND	1,00	R$ 0,64	R$ 0,64	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

COMPOSIÇÕES DE PREÇOS UNITÁRIOS

OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS:

SINAPI:	out-20
COPASA:	out-20
SUDECAP:	set-20
COTAÇÕES:	out-20

MODALIDADE DOS PREÇOS

NÃO DESONERADO

COMPOSIÇÃO 1 - ADMINISTRAÇÃO LOCAL CONSIDERADO 2 FRENTES DE SERVIÇO

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL
ADMINISTRAÇÃO LOCAL CONSIDERADO 2 FRENTES DE SERVIÇO			VB			R$ 35.708,62

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CONFORME MEMÓRIA DE CÁLCULO - ADMINISTRAÇÃO LOCAL CONSIDERADO 2 FRENTES DE SERVIÇO

COMPOSIÇÃO 2 - INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS - DN 50MM

DENOMINAÇÃO	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$ 23,40	R$ 37,44
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	1,2	R$ 15,16	R$ 18,19
INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS - DN 50MM			UND			R$ 55,63

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI:
73884/1 -2018 - INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS COM JUNTA FLANGEADA - DN 50

COMPOSIÇÃO 3 - INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS - DN 80MM

DENOMINAÇÃO	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$ 23,40	R$ 37,44
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	3,2	R$ 15,16	R$ 48,51
INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS - DN 80MM			UND			R$ 85,95

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI:
73884/2 -2018 - INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS COM JUNTA FLANGEADA - DN 75

COMPOSIÇÃO 4 - CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA MANUAL DE MATERIAL (TERRA, AREIA, ENTULHO) DISTÂNCIA ATE 30 M

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	0,58	R$ 15,16	R$ 8,79
CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA MANUAL DE MATERIAL (TERRA, AREIA, ENTULHO) DISTÂNCIA ATE 30 M			M3			R$ 8,79

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DOS SEGUINTES ITENS COPASA:
65000184 - TRANSPORTE MANUAL (TERRA, AREIA, ENTULHO) DISTANCIA ATE 30 M

COMPOSIÇÃO 5 - ESCORAMENTO CONTINUO

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL
CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88262	H	0,36	R$ 21,04	R$ 7,57
AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88239	H	0,02	R$ 17,43	R$ 0,35
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	0,54	R$ 15,16	R$ 8,19
#N/D		2748	#N/D	0,035	R$ -	R$ -
PRANCHAO - 20 X 4 CM - EM MADEIRA DE LEI	COPASA-I	35000608	M2	0,157	R$ 100,67	R$ 15,81
CAIBRO DE MADEIRA APARELHADA *6 X 8* CM, MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO	SINAP-I	20212	M	0,157	R$ 18,23	R$ 2,86
PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 30 (2 3/4 X 10)	SINAP-I	5075	KG	0,1	R$ 12,71	R$ 1,27
RETROESCAVADEIRA SOBRE RODAS COM CARREGADEIRA, TRAÇÃO 4X4, POTÊNCIA LÍQ. 88 HP, CAÇAMBA CARREG. CAP. MÍN. 1 M3, CAÇAMBA RETRO CAP. 0,26 M3, PESO OPERACIONAL MÍN. 6.674 KG, PROFUNDIDADE ESCAVAÇÃO MÁX. 4,37 M - CHP DIURNO. AF_06/2014	SINAP-S	5678	CHP	0,031	R$ 93,58	R$ 2,90
ESCORAMENTO CONTINUO			M2			R$ 38,95

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM COPASA:
65000208 - ESCORAMENTO CONTINUO

COMPOSIÇÃO 6 - 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)

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	1,1	R$ 15,16	R$ 16,68
ANDAIME TUBULAR TIPO FACHADEIRO COM ESTRADOS (UNID = M²/MÊS)	COPASA-I	35000739	M²/MÊS	1	R$ 3,52	R$ 3,52
PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88309	H	0,1	R$ 21,26	R$ 2,13
PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 30 (2 3/4 X 10)	SINAP-I	5075	KG	0,005	R$ 12,71	R$ 0,06
MADEIRIT FENÓLICO(RESINADO) 220/110/17 MM	COPASA-I	35000604	UNID	0,00826	R$ 58,68	R$ 0,48
PORTÃO DE FERROPADRÃO, EM CHAPA (TIPO LAMBRI)	COPASA-I	35000600	M2	0,1029	R$ 5,65	R$ 0,58
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$ 23,45

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM COPASA:
65000253 - ANDAIME TIPO FACHADEIRO, INCLUSIVE ESTRADO DE MADEIRA 08/2020

COMPOSIÇÃO 7 - CONCRETO FCK 25 MPA USINADO - FORNECIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO/LANÇAMENTO E ADENSAMENTO

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL
CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C25, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)	SINAP-I	1527	M3	1,02	R$ 314,68	R$ 320,97
PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88309	H	2	R$ 21,26	R$ 42,52
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	6	R$ 15,16	R$ 90,96
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$ 1,84	R$ 2,76
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$ 22,75	R$ 5,92
CONCRETO FCK 25 MPA USINADO - FORNECIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO/LANÇAMENTO E ADENSAMENTO			M3			R$ 463,13

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM COPASA:
65003652 - CONCRETO FCK 25 MPA USINADO - FORNECIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO/LANCAMENTO E ADENSAMENTO

COMPOSIÇÕES DE PREÇOS UNITÁRIOS

OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS:

SINAPI:	out-20
COPASA:	out-20
SUDECAP:	set-20
COTAÇÕES:	out-20

MODALIDADE DOS PREÇOS

NÃO DESONERADO

COMPOSIÇÃO 8 - ARMAÇÃO CA-50 OU CA-60, FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL
ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88245	H	0,1	R$ 21,12	R$ 2,11
AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88238	H	0,1	R$ 15,93	R$ 1,59
ACO CA-50 A OU B	COPASA-I	35000052	TO	0,001	R$ 4.364,00	R$ 4,36
ARAME PRETO RECOZIDO PG.7-E (0,0016 KG / M)	COPASA-I	35000618	KG	0,03	R$ 11,57	R$ 0,35
ARMAÇÃO CA-50 OU CA-60, FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO			**KG**			**R$ 8,42**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM COPASA:
65000276 E 65000277 - ARMADURA DE ACO CA 50 E CA60, FORNECIMENTO E COLOCACAO

COMPOSIÇÃO 9 - FORMA PLANA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, E = 14 MM, P/ PILARES E VIGAS

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL
CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88262	H	2	R$ 21,04	R$ 42,08
AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88239	H	2	R$ 17,43	R$ 34,86
DESMOLDANTE PROTETOR PARA FORMAS DE MADEIRA, DE BASE OLEOSA EMULSIONADA EM AGUA	SINAP-I	2692	L	0,02	R$ 3,92	R$ 0,08
PONTALETE *7,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	SINAP-I	4491	M	0,34	R$ 4,45	R$ 1,51
!EM PROCESSO DE DESATIVACAO! CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA PARA FORMA DE CONCRETO, DE 2,20 X 1,10 m, E = 14 MM	SINAP-I	1342	UN	0,1033	R$ 60,37	R$ 6,24
SARRAFO *2,5 X 5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	SINAP-I	4512	M	0,61	R$ 1,07	R$ 0,65
PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 30 (2 3/4 X 10)	SINAP-I	5075	KG	0,25	R$ 12,71	R$ 3,18
FORMA PLANA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, E = 14 MM, P/ PILARES E VIGAS			**M2**			**R$ 88,60**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM COPASA:
65000246 - FORMA PLANA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, E = 14 MM, P/ PILARES E VIGAS

COMPOSIÇÃO 10 - FORMA PLANA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, E = 14 MM, P/ FUNDAÇÕES

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL
CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88262	H	1	R$ 21,04	R$ 21,04
AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88239	H	1	R$ 17,43	R$ 17,43
DESMOLDANTE PROTETOR PARA FORMAS DE MADEIRA, DE BASE OLEOSA EMULSIONADA EM AGUA	SINAP-I	2692	L	0,02	R$ 3,92	R$ 0,08
PONTALETE *7,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	SINAP-I	4491	M	0,62	R$ 4,45	R$ 2,76
!EM PROCESSO DE DESATIVACAO! CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA PARA FORMA DE CONCRETO, DE 2,20 X 1,10 m, E = 14 MM	SINAP-I	1342	UN	0,1364	R$ 60,37	R$ 8,23
SARRAFO *2,5 X 5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	SINAP-I	4512	M	0,3	R$ 1,07	R$ 0,32
PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 30 (2 3/4 X 10)	SINAP-I	5075	KG	0,2	R$ 12,71	R$ 2,54
FORMA PLANA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, E = 14 MM, P/ FUNDAÇÕES			**M2**			**R$ 52,40**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM COPASA:
65000239 - FORMA PLANA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E = 14 MM, P/ FUNDACOES

COMPOSIÇÃO 11 - FORMA PLANA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, E = 14 MM, P/ ESTRUTURAS (CAIXAS DE CONCRETO ARMADO)

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL
CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88262	H	1,5	R$ 21,04	R$ 31,56
AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88239	H	1,5	R$ 17,43	R$ 26,15
ACO CA-50 A OU B	COPASA-I	35000052	TO	0,0006	R$ 4.364,00	R$ 2,62
DESMOLDANTE PROTETOR PARA FORMAS DE MADEIRA, DE BASE OLEOSA EMULSIONADA EM AGUA	SINAP-I	2692	L	0,02	R$ 3,92	R$ 0,08
TUBO PVC, SOLDAVEL, DN 32 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)	SINAP-I	9869	M	0,11	R$ 7,03	R$ 0,77
PONTALETE *7,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	SINAP-I	4491	M	0,24	R$ 4,45	R$ 1,07
!EM PROCESSO DE DESATIVACAO! CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA PARA FORMA DE CONCRETO, DE 2,20 X 1,10 m, E = 14 MM	SINAP-I	1342	UN	0,0826	R$ 60,37	R$ 4,99
SARRAFO *2,5 X 5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	SINAP-I	4512	M	0,18	R$ 1,07	R$ 0,19
SARRAFO DE MADEIRA NAO APARELHADA *2,5 X 10 CM, MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO	SINAP-I	4460	M	0,3	R$ 10,59	R$ 3,18
PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 30 (2 3/4 X 10)	SINAP-I	5075	KG	0,25	R$ 12,71	R$ 3,18
FORMA PLANA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, E = 14 MM, P/ ESTRUTURAS (CAIXAS DE CONCRETO ARMADO)			**M2**			**R$ 73,78**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM COPASA:
65000244 - FORMA PLANA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E = 14 MM, P/ ESTRUTURAS

COMPOSIÇÃO 12 - DESFORMA DE ESTRUTURA QUALQUER ALTURA OU PROFUNDIDADE

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL
CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88262	H	0,32	R$ 21,04	R$ 6,73
AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88239	H	0,76	R$ 17,43	R$ 13,25
DESFORMA DE ESTRUTURA QUALQUER ALTURA OU PROFUNDIDADE			**M2**			**R$ 19,98**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM COPASA:
65003743 - DESFORMA DE ESTRUTURAS, QUALQUER ALTURA OU PROFUNDIDADE

COMPOSIÇÃO 13 - EXECUÇÃO DE DRENO FRANÇES COM BRITA NUM 2 E TUBO DE PVC CORRUGADO FLEXIVEL PERFURADO - DN 100

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL
TUBO PVC, FLEXIVEL, CORRUGADO, PERFURADO, DN 110 MM, PARA DRENAGEM, SISTEMA IRRIGACAO	SINAP-I	9833	M	1	R$ 9,70	R$ 9,70
PEDRA BRITADA N. 2 (19 A 38 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	SINAP-I	4718	M3	1,15	R$ 71,24	R$ 81,93
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	2	R$ 15,16	R$ 30,32
EXECUÇÃO DE DRENO FRANÇES COM BRITA NUM 2 E TUBO DE PVC CORRUGADO FLEXIVEL PERFURADO - DN 100			**M3**			**R$ 121,95**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI:
73883/2 - EXECUCAO DE DRENO FRANCES COM BRITA NUM 2

COMPOSIÇÕES DE PREÇOS UNITÁRIOS

OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS:

SINAPI:	out-20
COPASA:	out-20
SUDECAP:	set-20
COTAÇÕES:	out-20

MODALIDADE DOS PREÇOS

NÃO DESONERADO

COMPOSIÇÃO 14 - EXECUÇÃO DE DRENO COM BRITA NUM. 1 E 0

DENOMINAÇÃO	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$ 90,96	R$ 52,30
PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	SINAP-I	4721	M3	0,575	R$ 71,24	R$ 40,96
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	2	R$ 15,16	R$ 30,32
EXECUÇÃO DE DRENO COM BRITA NUM. 1 E 0			**M3**			**R$ 123,59**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI:
73883/2 - EXECUCAO DE DRENO FRANCES COM BRITA NUM 2

COMPOSIÇÃO 15 - SINALIZAÇÃO DE OBRA COM FITA (ZEBRADA) E CONE DE SINALIZAÇÃO A CADA 2M

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL
CONE DE SINALIZACAO EM PVC FLEXIVEL, H = 70 / 76 CM (NBR 15071)	SINAP-I	34498	UN	0,0032	R$ 114,50	R$ 0,37
FITA PLASTICA ZEBRADA PARA DEMARCACAO DE AREAS, LARGURA = 7 CM, SEM ADESIVO (COLETADO CAIXA)	SINAP-I	42015	M	1	R$ 1,31	R$ 1,31
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	0,04	R$ 15,16	R$ 0,61
SINALIZAÇÃO DE OBRA COM FITA (ZEBRADA) E CONE DE SINALIZAÇÃO A CADA 2M			**M**			**R$ 2,28**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM COMPESA:
01.03.10U - ISOLAMENTO DE OBRA COM FITA DE SINALIZAÇÃO (ZEBRADA) E CONE DE SINALIZAÇÃO A CADA 2M, PADRÃO COMPESA / NTC - 108 - DATA BASE 01/2020

COMPOSIÇÃO 16 - ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALAS (SOLO COM ÁGUA), PROFUNDIDADE ATÉ 1 ,50 M

DENOMINAÇÃO	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	0,089	R$ 87,17	R$ 7,76
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	0,089	R$ 15,16	R$ 1,35
ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALAS (SOLO COM ÁGUA), PROFUNDIDADE ATÉ 1 ,50 M			**M3**			**R$ 9,11**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI:
73883/2 - EXECUCAO DE DRENO FRANCES COM BRITA NUM 2

COMPOSIÇÃO 17 - PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE FUNDO (TIPO ZARCÃO) APLICADA A ROLO OU PINÇEL SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS EXECUTADO EM OBRA (POR DEMÃO). AF_01/2020

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL
SOLVENTE DILUENTE A BASE DE AGUARRAS	SINAP-I	5318	L	0,011	R$ 13,84	R$ 0,15
PRIMER UNIVERSAL, FUNDO ANTICORROSIVO TIPO ZARCAO	SINAP-I	11174	18L	0,0061	R$ 555,91	R$ 3,39
PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88310	H	0,6779	R$ 22,25	R$ 15,08
PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE FUNDO (TIPO ZARCÃO) APLICADA A ROLO OU PINÇEL SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS EXECUTADO EM OBRA (POR DEMÃO). AF_01/2020			**M2**			**R$ 18,63**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI:
100722 - 01-2020 -PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE FUNDO (TIPO ZARCÃO) APLICADA A ROLO OU PINCEL SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS EXECUTADO EM OBRA (POR DEMÃO). AF_01/2020

COMPOSIÇÃO 18 - ESGOTAMENTO DE ÁGUA COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL
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$ 6,79	R$ 6,79
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	0,1	R$ 15,16	R$ 1,52
ESGOTAMENTO DE ÁGUA COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE			**H**			**R$ 8,31**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI:
73891/1 - ESGOTAMENTO COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE DO ANO DE 2018.

COMPOSIÇÃO 19 - CANTEIRO DE APOIO MÓVEL - (COM MESA, BANCOS, TENDA, SINALIZAÇÃO, LAVATÓRIO E LIXEIRA DE COLETA SELETIVA)

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL
TENDA DE APOIO DOBRÁVEL - ARTICULADA DE 3,00 X 3,00m - H=2,50m	COTAÇÕES	COT_CANT_01	UND	1	R$ 227,86	R$ 227,86
CONJUNTO DE MESA EM POLIESTER 70 X 70CM COM 4 BANQUETAS EM POLIESTER	COTAÇÕES	COT_CANT_02	UND	3	R$ 241,24	R$ 723,72
CESTO COLETA SELETIVA - LIXEIRA 50 LITROS COM TAMPA	COTAÇÕES	COT_CANT_03	UND	1	R$ 38,00	R$ 38,00
BOMBONA DE 20 LITROS	COTAÇÕES	COT_CANT_04	UND	1	R$ 30,00	R$ 30,00
TORNEIRA PLÁSTICA 3/4"PARA TANQUE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	SINAP-S	86916	UN	1	R$ 30,85	R$ 30,85
SINALIZAÇÃO COM FITA FIXADA EM CONE PLÁSTICO, INCLUINDO CONE. AF_11/2017	SINAP-S	97053	M	12	R$ 8,74	R$ 104,88
CANTEIRO DE APOIO MÓVEL - (COM MESA, BANCOS, TENDA, SINALIZAÇÃO, LAVATÓRIO E LIXEIRA DE COLETA SELETIVA)			**UND**			**R$ 1.155,31**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO 20 - ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO EM VALA COM MARTELETE ROMPEDOR PNEUMATICO.

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL
COMPRESSOR DE AR REBOCÁVEL, VAZÃO 189 PCM, PRESSÃO EFETIVA DE TRABALHO 102 PSI, MOTOR DIESEL, POTÊNCIA 63 CV - CHP DIURNO. AF_06/2015	SINAP-S	5953	CHP	1	R$ 35,10	R$ 35,10
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	5	R$ 15,16	R$ 75,80
MARTELETE OU ROMPEDOR PNEUMÁTICO MANUAL, 28 KG, COM SILENCIADOR - CHP DIURNO. AF_07/2016	SINAP-S	5795	CHP	1	R$ 20,95	R$ 20,95
ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO EM VALA COM MARTELETE ROMPEDOR PNEUMATICO.			**M3**			**R$ 131,85**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM COMPESA:
02.02.10U - ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO EM VALA COM MARTELETE ROMPEDOR PNEUMATICO. - 01/2020

COMPOSIÇÕES DE PREÇOS UNITÁRIOS

OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS:		MODALIDADE DOS PREÇOS
SINAPI:	out-20	NÃO DESONERADO
COPASA:	out-20	
SUDECAP:	set-20	
COTAÇÕES:	out-20	

COMPOSIÇÃO 21 - 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
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$ 6,75	R$ 18,90
FUNDO ANTICORROSIVO PARA METAIS FERROSOS (ZARCAO)	SINAP-I	7307	L	0,025	R$ 28,35	R$ 0,71
ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88245	H	0,35	R$ 21,12	R$ 7,39
PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88309	H	1,1	R$ 21,26	R$ 23,39
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	1,13	R$ 15,16	R$ 17,13
ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA MÉDIA ÚMIDA), PREPARO MANUAL. AF_08/2019	SINAP-S	88629	M3	0,00345	R$ 447,55	R$ 1,54
ESCADA TIPO MARINHEIRO EM AÇO CA-50 COM BARRA DN16,00MM, INCLUSO PINTURA COM FUNDO ANTICORROSIVO TIPO ZARÇÃO (FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO)			**M**			**R$ 69,06**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI:
73665 - 01/2020 - ESCADA TIPO MARINHEIRO EM ACO CA-50 9,52MM INCLUSO PINTURA COM FUNDO ANTICORROSIVO TIPO ZARCAO

COMPOSIÇÃO 22 - LIMPEZA MANUAL DE RUA INCLUSIVE VARRIÇÃO

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	0,04	R$ 15,16	R$ 0,61
LIMPEZA MANUAL DE RUA INCLUSIVE VARRIÇÃO			**M2**			**R$ 0,61**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM COPASA:
65000689 - LIMPEZA MANUAL INCLUSIVE VARRICAO

COMPOSIÇÃO 23 - LAVAGEM DE RUA COM JATO DE ÁGUA EM CAMINHÃO PIPA

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL
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$ 177,90	R$ 0,89
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	0,01	R$ 15,16	R$ 0,15
LAVAGEM DE RUA COM JATO DE ÁGUA EM CAMINHÃO PIPA			**M2**			**R$ 1,04**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM COPASA:
65000069 - LIMPEZA SUPERFICIE COM JATO DE AGUA

COMPOSIÇÃO 24 - CONCRETO FCK 30 MPA USINADO - FORNECIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO/LANÇAMENTO E ADENSAMENTO

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL
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$ 324,36	R$ 330,85
PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88309	H	2	R$ 21,26	R$ 42,52
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	6	R$ 15,16	R$ 90,96
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$ 1,84	R$ 2,76
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$ 22,75	R$ 5,92
CONCRETO FCK 30 MPA USINADO - FORNECIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO/LANÇAMENTO E ADENSAMENTO			**M3**			**R$ 473,00**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM COPASA:
65003652 - CONCRETO FCK 30 MPA USINADO - FORNECIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO/LANCAMENTO E ADENSAMENTO 05/2020

COMPOSIÇÃO 25 - ASSENTAMENTO DE CONEXÕES DE PVC/PBA COM DIÂMETROS DE 50 A 75MM

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL
ANEL BORRACHA DN 75 MM, PARA TUBO SERIE REFORCADA ESGOTO PREDIAL	SINAP-I	298	UN	0,5	R$ 1,91	R$ 0,96
ANEL BORRACHA, DN 50 MM, PARA TUBO SERIE REFORCADA ESGOTO PREDIAL	SINAP-I	20085	UN	0,5	R$ 1,06	R$ 0,53
PASTA LUBRIFICANTE PARA TUBOS E CONEXOES COM JUNTA ELASTICA (USO EM PVC, ACO, POLIETILENO E OUTROS) (DE *400* G)	SINAP-I	20078	UN	0,03	R$ 16,53	R$ 0,50
AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88248	H	0,07	R$ 15,73	R$ 1,10
ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88267	H	0,07	R$ 20,77	R$ 1,45
ASSENTAMENTO DE CONEXÕES DE PVC/PBA COM DIÂMETROS DE 50 A 75MM			**UND**			**R$ 4,54**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO 26 - MONTAGEM DE CONEXÕES DE AÇO CARBONO, DIÂMETRO ATÉ 3"

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL
MONTADOR (TUBO AÇO/EQUIPAMENTOS) COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88277	H	0,25	R$ 23,40	R$ 5,85
AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88248	H	0,75	R$ 15,73	R$ 11,80
MONTAGEM DE CONEXÕES DE AÇO CARBONO, DIÂMETRO ATÉ 3"			**UND**			**R$ 17,65**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM COPASA:
65000452 - MONTAGEM DE CONEXOES DE FERRO GALVANIZADO, DIAMETRO = 3 "

COMPOSIÇÕES DE PREÇOS UNITÁRIOS

OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS:

SINAPI:	out-20
COPASA:	out-20
SUDECAP:	set-20
COTAÇÕES:	out-20

MODALIDADE DOS PREÇOS

NÃO DESONERADO

COMPOSIÇÃO 27 - 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
JANELA BASCULANTE, ACO, COM BATENTE/REQUADRO, 60 X 60 CM (SEM VIDROS)	SINAP-I	11190	UN	2,778	R$ 167,90	R$ 466,43
PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88309	H	4,581	R$ 21,26	R$ 97,39
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	2,291	R$ 15,16	R$ 34,73
ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA MÉDIA ÚMIDA), PREPARO MANUAL. AF_08/2019	SINAP-S	88629	M3	0,021	R$ 447,55	R$ 9,40
VIDRO FANTASIA TIPO CANELADO, ESPESSURA 4MM	SINAP-S	72122	M2	1	R$ 111,45	R$ 111,45
JANELA DE AÇO TIPO BASCULANTE COM VIDROS, BATENTE, FERRAGENS E PINTURA ANTICORROSIVA. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO			**M2**			**R$ 719,40**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI:

94559 - JANELA DE AÇO TIPO BASCULANTE PARA VIDROS, COM BATENTE, FERRAGENS E PINTURA ANTICORROSIVA. EXCLUSIVE VIDROS, ACABAMENTO, ALIZAR E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019

COMPOSIÇÃO 28 - 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
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$ 67,32	R$ 67,32
PONTALETE *7,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	SINAP-I	4491	M	1,1	R$ 4,45	R$ 4,90
PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 27 (2 1/2 X 10)	SINAP-I	5061	KG	0,02	R$ 12,50	R$ 0,25
TABUA DE MADEIRA NAO APARELHADA *2,5 X 30* CM, CEDRINHO OU EQUIVALENTE DA REGIAO	SINAP-I	6189	M	0,3	R$ 17,62	R$ 5,29
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$ 6,42	R$ 3,02
AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88239	H	0,25	R$ 17,43	R$ 4,36
CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88262	H	0,25	R$ 21,04	R$ 5,26
PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88309	H	0,45	R$ 21,26	R$ 9,57
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	0,9	R$ 15,16	R$ 13,64
LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015	SINAP-S	92874	M3	0,033	R$ 26,64	R$ 0,88
CONCRETO FCK = 20MPA, TRAÇO 1:2,7:3 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 600 L. AF_07/2016	SINAP-S	94970	M3	0,033	R$ 317,50	R$ 10,48
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$ 124,96**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTES ITENS SINAPI :

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 (REAPR.3X) E FERRAGEM NEGATIVA - DATA 12/2019

74141/4 - LAJE PRE-MOLD BETA 20 P/3,5KN/M2 VAO 6,2M INCL VIGOTAS TIJOLOS ARMADURA NEGATIVA CAPEAMENTO 3CM CONCRETO 15MPA ESCORAMENTO MATERIAL E MAO DE OBRA. DATA 12/2019

COMPOSIÇÃO 29 - 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
SARRAFO DE MADEIRA NAO APARELHADA *2,5 X 7* CM, MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO	SINAP-I	4417	M	1	R$ 6,08	R$ 6,08
PONTALETE *7,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	SINAP-I	4491	M	4	R$ 4,45	R$ 17,80
PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUCAO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA *N. 22*, ADESIVADA, DE *2,0 X 1,125* M	SINAP-I	4813	M2	1	R$ 235,00	R$ 235,00
PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 30 (2 3/4 X 10)	SINAP-I	5075	KG	0,11	R$ 12,71	R$ 1,40
CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88262	H	1	R$ 21,04	R$ 21,04
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	2	R$ 15,16	R$ 30,32
CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	SINAP-S	94962	M3	0,01	R$ 269,67	R$ 2,70
PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO DE 1,50 X 2,50M			**M2**			**R$ 314,33**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI:

74209/1 - PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO - DATA 12/2019

COMPOSIÇÃO 30 - PASSARELA, EM MADEIRA, PARA COBERTA DE VALAS PARA PASSAGEM DE PEDESTRES.

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL
VIGA DE MADEIRA NAO APARELHADA *6 X 16* CM, MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO	SINAP-I	4472	M	0,7619	R$ 30,50	R$ 23,24
PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 27 (2 1/2 X 10)	SINAP-I	5061	KG	0,2	R$ 12,50	R$ 2,50
TABUA DE MADEIRA NAO APARELHADA *2,5 X 30* CM, CEDRINHO OU EQUIVALENTE DA REGIAO	SINAP-I	6189	M	0,4285	R$ 17,62	R$ 7,55
CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88262	H	0,5	R$ 21,04	R$ 10,52
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	1,5	R$ 15,16	R$ 22,74
PASSARELA, EM MADEIRA, PARA COBERTA DE VALAS PARA PASSAGEM DE PEDESTRES.			**M2**			**R$ 66,55**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI:

74219/1 - PASSADICOS COM TABUAS DE MADEIRA PARA PEDESTRES.12/2019

COMPOSIÇÃO 31 - ASSENTAMENTO DE PECAS, CONEXOES, APARELHOS E ACESSORIOS DE FERRO FUNDIDO DUCTIL, JUNTA ELASTICA, MECANICA OU FLANGEADA, COM DIAMETROS DE 50 A 300 MM

DENOMINAÇÃO	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$ 23,40	R$ 0,70
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	0,06	R$ 15,16	R$ 0,91
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$ 1,61**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI:

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

COMPOSIÇÕES DE PREÇOS UNITÁRIOS

OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS:		MODALIDADE DOS PREÇOS
SINAPI:	out-20	NÃO DESONERADO
COPASA:	out-20	
SUDECAP:	set-20	
COTAÇÕES:	out-20	

COMPOSIÇÃO 32 - ASSENTAMENTO DE TAMPAO DE FERRO FUNDIDO DN 600 MM

DENOMINAÇÃO	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$ 66,67	R$ 2,67
CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	SINAP-I	1379	KG	14	R$ 0,51	R$ 7,14
PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88309	H	2	R$ 21,26	R$ 42,52
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	2	R$ 15,16	R$ 30,32
ASSENTAMENTO DE TAMPAO DE FERRO FUNDIDO DN 600 MM			**UND**			**R$ 82,65**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI:
73607 - ASSENTAMENTO DE TAMPAO DE FERRO FUNDIDO 600 MM_DATA 12/2019

COMPOSIÇÃO 33 - FORNECIMENTO/INSTALACAO LONA PLASTICA PRETA, PARA IMPERMEABILIZACAO DA LAJE DE PISO, ESPESSURA 150 MICRAS.

DENOMINAÇÃO	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$ 1,00	R$ 1,10
IMPERMEABILIZADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88270	H	0,2	R$ 21,24	R$ 4,25
FORNECIMENTO/INSTALACAO LONA PLASTICA PRETA, PARA IMPERMEABILIZACAO DA LAJE DE PISO, ESPESSURA 150 MICRAS.			**M2**			**R$ 5,35**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI:
68053 - FORNECIMENTO/INSTALACAO LONA PLASTICA PRETA, PARA IMPERMEABILIZACAO, ESPESSURA 150 MICRAS,_DATA 12/2019

COMPOSIÇÃO 34 - ENROCAMENTO MANUAL COM PEDRA DE MÃO E ARRUMACAO DO MATERIAL

DENOMINAÇÃO	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$ 74,48	R$ 81,93
AJUDANTE DE PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88242	H	5,5	R$ 15,90	R$ 87,45
PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88309	H	3	R$ 21,26	R$ 63,78
ENROCAMENTO MANUAL COM PEDRA DE MÃO E ARRUMACAO DO MATERIAL			**M3**			**R$ 233,16**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI:
73698 - ENROCAMENTO MANUAL, COM ARRUMACAO DO MATERIAL_DATA 12/2019

COMPOSIÇÃO 35 - PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA ELEVATÓRIA, EM AÇO ESMALTADA, 45CM X 20CM

DENOMINAÇÃO	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$ 77,55	R$ 77,55
PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA ELEVATÓRIA, EM AÇO ESMALTADA, 45CM X 20CM			**UN**			**R$ 77,55**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO 36 - CADASTRO DE ADUTORA / LINHA DE RECALQUE

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL
ESTACAO TOTAL - TOPCON GTS-212, LEITURA ANGULAR 1 SEG., PRECISAO 6 SEGS., ACOMPANHA 2 PRISMAS	COPASA-I	35000817	MÊS	0,014706	R$ 900,00	R$ 13,24
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$ 126,09	R$ 1,85
TOPOGRAFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	90781	H	3,23	R$ 37,22	R$ 120,22
AUXILIAR DE TOPÓGRAFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88253	H	3,23	R$ 15,90	R$ 51,36
CAMINHONETE COM MOTOR A DIESEL, POTÊNCIA 180 CV, CABINE DUPLA, 4X4 - CHP DIURNO. AF_11/2015	SINAP-S	92138	CHP	3,23	R$ 64,15	R$ 207,20
DESENHISTA DETALHISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	93559	MES	0,014706	R$ 10.729,58	R$ 157,79
CADASTRO DE ADUTORA / LINHA DE RECALQUE			**KM**			**R$ 551,66**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM COPASA:
65001149 - CADASTRO DE ADUTORA / LINHA DE RECALQUE - 08/2020

COMPOSIÇÃO 37 - REMOÇAO DE MEIO-FIO PREMOLDADO DE CONCRETO SEM REAPROVEITAMENTO

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	0,5	R$ 15,16	R$ 7,58
REMOÇAO DE MEIO-FIO PREMOLDADO DE CONCRETO SEM REAPROVEITAMENTO			**M**			**R$ 7,58**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SUDECAP:
02.15.01 - REMOÇÃO DE MEIO-FIO PREMOLDADO DE CONCRETO 04/2020

COMPOSIÇÃO 38 - SINALIZAÇÃO COM PLACA DE ADVERTÊNCIA DE 1,00 X 0,60 EM CAVALETES DE METALON 20X 20MM

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL
PLACA 1,0X0,60M CH.GALV 26 CAVALETE METALON 20X20	SUDECAP	83.17.39	UN	1	R$ 180,00	R$ 180,00
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	0,2	R$ 15,16	R$ 3,03
SINALIZAÇÃO COM PLACA DE ADVERTÊNCIA DE 1,00 X 0,60 EM CAVALETES DE METALON 20X 20MM			**UND**			**R$ 183,03**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SUDECAP:
01.11.02 - PLACA 1,00X0,60M CH.26 EM CAVALETE METALON 20X20MM 04/2020

COMPOSIÇÕES DE PREÇOS UNITÁRIOS

OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS:		MODALIDADE DOS PREÇOS
SINAPI:	out-20	NÃO DESONERADO
COPASA:	out-20	
SUDECAP:	set-20	
COTAÇÕES:	out-20	

COMPOSIÇÃO 39 - DEMOLIÇÃO DE PASSEIOS DE CONCRETO

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL
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$ 107,18	R$ 0,32
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$ 35,53	R$ 3,55
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	1,58	R$ 15,16	R$ 23,95
DEMOLIÇÃO DE PASSEIOS DE CONCRETO			**M2**			**R$ 27,83**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DOS SEGUINTES ITENS COPASA:

65000178 - CARGA MANUAL (MATERIAL EM GERAL), SEM MANUSEIO E ARRUMACAO DO MATERIAL-08/2020

65000039 -DEMOLIÇÃO DE PASSEIO CIMENTADO 08/2020

COMPOSIÇÃO 40 - PASSADIÇO EM CHAPA DE ACO CARBONO 3/8 (COLOCÃO/ USO/ REMOÇÃO) P/ PASSAGEM DE VEICULO SOBRE VALA MEDIDA POR AREA CHAPA EM CADA APLICACAO

DENOMINAÇÃO	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$ 7,13	R$ 14,26
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88316	H	1,5	R$ 15,16	R$ 22,74
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$ 37,00**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI:

84126- CHAPA DE ACO CARBONO 3/8 (COLOC/ USO/ RETIR) P/ PASS VEICULO SOBRE VALA MEDIDA P/ AREA CHAPA EM CADA APLICACAO 12/2020

COMPOSIÇÃO 41 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL
ENGENHEIRO ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	91677	H	80	R$ 89,98	R$ 7.198,40
ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88264	H	80	R$ 21,46	R$ 1.716,80
AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88247	H	80	R$ 16,26	R$ 1.300,80
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO			**VB**			**R$ 10.216,00**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

5 DIAS X 8HORAS/DIA X 2 SEMANAS= 80HORAS/SEMANAS

COMPOSIÇÃO 42 - INSTALAÇÕES DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL
ENGENHEIRO ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	91677	H	100	R$ 89,98	R$ 8.998,00
ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88264	H	100	R$ 21,46	R$ 2.146,00
AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88247	H	100	R$ 16,26	R$ 1.626,00
INSTALAÇÕES DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA			**VB**			**R$ 12.770,00**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

5 DIAS X 8HORAS/DIA X 2,5 SEMANAS= 100HORAS/SEMANAS

COMPOSIÇÃO 43 - INSTALAÇÕES DE SISTEMA PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SDPA

DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL
ENGENHEIRO ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	91677	H	120	R$ 89,98	R$ 10.797,60
ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88264	H	120	R$ 21,46	R$ 2.575,20
AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88247	H	120	R$ 16,26	R$ 1.951,20
INSTALAÇÕES DE SISTEMA PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SDPA			**VB**			**R$ 15.324,00**

MEMÓRIA DE CÁLCULO

5 DIAS X 8HORAS/DIA X 3 SEMANAS= 120HORAS/SEMANAS

COMPOSIÇÃO 1 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS

OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

PRAZO DA OBRA: 5 Meses

DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS

SINAPI: out-20

COPASA: out-20

VALOR DO ORÇAMENTO DE SERVIÇO SEM BDI: R$ 378.883,29

MODALIDADE DOS PREÇOS UNITÁRIOS

ORÇAMENTO: NÃO DESONERADO

DATA BASE DO ORÇAMENTO

DATA: nov-20

PERCENTUAL DENTRO DO LIMITE DO TCU DE (10,89%)

IMPACTO NO ORÇAMENTO: 9,42%

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**	**VB**			**R$ 10.304,93**			**R$ 35.708,62**	
1.1			**DIVISÃO DE ENGENHARIA**				**R$ 9.744,25**			**R$ 34.270,25**	
1.1.1	90778	SINAP-S	ENGENHEIRO DE OBRAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	R$ 100,75	25,00	R$ 2.518,75	5	125,00	R$ 12.593,75	Quant. x prazo da obra x preço unitário
1.1.2	93572	SINAP-S	ENCARREGADO DE OBRAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	MES	R$ 7.225,50	1,00	R$ 7.225,50	3	3,00	R$ 21.676,50	Quant. x prazo da obra x preço unitário
1.5			**VEICULO DA ADMINISTRAÇÃO/ENGENHARIA**				**R$ 219,42**			**R$ 1.097,11**	
1.5.1	65001005	COPASA	VEICULO LEVE DE APOIO AO ENGENHEIRO	MES	R$ 1.994,74	0,11	R$ 219,42	5	0,55	R$ 1.097,11	Quant. x prazo da obra x preço unitário
1.6			**SERVIÇOS TÉCNICOS**				**R$ 341,26**			**R$ 341,26**	
1.6.1		CREA 2020	TAXAS CREA - ART - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA	TAXA	341,26	1,00	R$ 341,26		1,00	R$ 341,26	

NOTA:

1) 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.

2) Engenheiro de Obra: Considerado 1hora por dia de segunda a sexta x 5 semanas= 25horas/mês

3) Veiculo de Apoio: Considerado 1hora por dia de segunda a sexta x 5 semanas= 25horas ÷ 220horas/mês=0,11mês

4) Encarregado de obras: Considerando 3 meses, conforme prazo de execução das obras da Elevatória Vea Cruz e Linha de Recalque

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

MAPA DE COTAÇÃO

OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

DATA BASE: outubro-20

CATEGORIA	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	PREÇO UNIT. ADOTADO	PREÇO MEDIANA	PREÇO MÉDIO	EMPRESA			1- COTAÇÕES DE FERRO FUNDIDO									2- COTAÇÕES DE AÇO CARBONO					3- COTAÇÕES DE BAIXA TENSÃO/SPDA	4-COTAÇÕES AUTOMAÇÃO/ TELEMETRIA			5-BOTA FORA	6- COTAÇÕES DO CANTEIRO DE APOIO		
							PROPOSTA	DATA COTAÇÃO MÊS	DATA COTAÇÃO ANO	SAINT GOBAIN PANCORE NIVIA VIEIRA	ITA FABIANA BATISTA 14/10/2020	SANECON AUDENIRA PAIVA 15/10/2020	CAETANO MAIRA DE SOUZA 16/10/2020	VALCONE ANTONIO FERRARI 21/10/2020	MTIBRASIL FLAVIO BEZERRA 19/10/2020	CASA DAS VÁLVULAS DALTON BATISTA 19/10/2020	BH2OBOMBAS NAFFIS FERNANDES 20/10/2020	BHSBOMBAS VICTOR CARVALHO 19/10/2020	HIDROMETER DAYANA FABIÃO 30/09/2020	TECNOFLUID KAROLINE PAULA 01/10/2020	SANESOLUTI HENRIQUE TINE 01/10/2020	FLANJAÇO DANÚBIA CARDOSO ITEM REAJUSTADO	TECNOLUVA SABRINA PANARELLO ITEM REAJUSTADO	NOVA ELÉTRICA ALEXANDRE VITAL 06/11/2020	WEG CAIO CESAR 05/11/2020	MANTEST MAURILIO DANI 16/11/2020	AUTOLOGICA ROGÉRIO TARANTO 05/11/2020	ATERRO DO GRAMA PREÇO BASE CESAMA	MAGAZINELUIZA 23/10/2020	AMERICANAS 23/10/2020	ZÉ DO PLASTICO WAGNER 01/10/2020
FoFo - EEAT VERA CRUZ	COT_FoFo_01	CURVA 90º COM FLANGES PN10 DN80MM	UND	R$ 226,56	R$ 254,00	R$ 226,56	PREÇO MÉDIO	10	outubro-20		R$ 264,00	R$ 254,00	R$ 161,69																		
FoFo - EEAT VERA CRUZ	COT_FoFo_02	CURVA 45º COM FLANGES PN10 DN80MM	UND	R$ 236,93	R$ 242,00	R$ 236,93	PREÇO MÉDIO	10	outubro-20		R$ 294,00	R$ 242,00	R$ 174,79																		
FoFo - EEAT VERA CRUZ	COT_FoFo_03	TÊ COM FLANGES PN10 DN80MM	UND	R$ 356,65	R$ 374,00	R$ 356,65	PREÇO MÉDIO	10	outubro-20		R$ 420,00	R$ 374,00	R$ 275,96																		
FoFo - EEAT VERA CRUZ	COT_FoFo_04	TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES PN10 DN80x50MM	UND	R$ 328,04	R$ 330,00	R$ 328,04	PREÇO MÉDIO	10	outubro-20		R$ 395,00	R$ 330,00	R$ 259,13																		
FoFo - EEAT VERA CRUZ	COT_FoFo_05	JUNÇÃO 45 COM FLANGES PN10 DN80MM	UND	R$ 423,77	R$ 446,00	R$ 423,77	PREÇO MÉDIO	10	outubro-20		R$ 446,00	R$ 510,00	R$ 315,32																		
FoFo - EEAT VERA CRUZ	COT_FoFo_06	FLANGE CEGO PN10 DN80MM	UND	R$ 91,82	R$ 91,82	R$ 96,94	CAETANO	10	outubro-20		R$ 110,00	R$ 89,00	R$ 91,82																		
FoFo - EEAT VERA CRUZ	COT_FoFo_07	REGISTRO EURO PN10 23 DN80MM	UND	R$ 630,00	R$ 630,00	R$ 679,42	SANECON	10	outubro-20		R$ 799,00	R$ 630,00	R$ 609,26																		
FoFo - EEAT VERA CRUZ	COT_FoFo_08	REGISTRO EURO PN10 23 DN50MM	UND	R$ 491,00	R$ 491,00	R$ 529,02	SANECON	10	outubro-20		R$ 620,00	R$ 491,00	R$ 476,05																		
FoFo - EEAT VERA CRUZ	COT_FoFo_09	VENTOSA TRÍPLICE FUNÇÃO PN10 DN50MM	UND	R$ 620,00	R$ 620,00	R$ 914,30	ITA	10	outubro-20		R$ 620,00	R$ 398,00	R$ 1.724,90																		
FoFo - EEAT VERA CRUZ	COT_FoFo_10	VÁLVULA DE RETENÇÃO CLASAR OU SIMILAR PN10 DN80MM	UND	R$ 817,75	R$ 817,75	R$ 975,43	PREÇO MÉDIO	10	outubro-20		NÃO COTA	R$ 890,00	NÃO COTA	R$ 745,50	R$ 1.705,00	R$ 561,20															
FoFo - EEAT VERA CRUZ	COT_FoFo_11	JUNTA GIBAULT PN10 DN80MM	UND	R$ 136,00	R$ 136,00	R$ 155,92	SANECON	10	outubro-20		R$ 126,00	R$ 136,00	R$ 205,75																		
FoFo - EEAT VERA CRUZ	COT_FoFo_12	EXTREMIDADE BOLSA FLANGE PN10 DN80MM	UND	R$ 216,50	R$ 232,60	R$ 216,50	PREÇO MÉDIO	10	outubro-20		R$ 245,00	R$ 232,60	R$ 171,90																		
FoFo - EEAT VERA CRUZ	COT_FoFo_13	TUBO FLANGE PONTA (L=0,20m) PN10 DN80MM	UND	R$ 258,00	R$ 258,00	R$ 424,01	SANECON	10	outubro-20		R$ 220,00	R$ 258,00	R$ 794,02																		
FoFo - EEAT VERA CRUZ	COT_FoFo_14	TUBO COM FLANGES (L=0,55m) PN10 DN80MM	UND	R$ 491,00	R$ 491,00	R$ 660,65	ITA	10	outubro-20		R$ 491,00	R$ 387,50	R$ 1.103,45																		
FoFo - EEAT VERA CRUZ	COT_FoFo_15	TUBO COM FLANGES (L=0,75m) PN10 DN80MM	UND	R$ 569,00	R$ 569,00	R$ 711,32	ITA	10	outubro-20		R$ 569,00	R$ 461,50	R$ 1.103,45																		
FoFo - EEAT VERA CRUZ	COT_FoFo_16	TUBO COM FLANGES (L=0,88m) PN10 DN80MM	UND	R$ 624,00	R$ 624,00	R$ 745,68	ITA	10	outubro-20		R$ 624,00	R$ 509,60	R$ 1.103,45																		
FoFo - EEAT VERA CRUZ	COT_FoFo_17	TUBO COM FLANGES (L=2,80m) PN10 DN80MM	UND	R$ 1.416,00	R$ 1.416,00	R$ 1.449,47	ITA	10	outubro-20		R$ 1.416,00	R$ 1.220,00	R$ 1.712,42																		
FoFo - EEAT VERA CRUZ	COT_FoFo_18	TUBO COM FLANGES (L=2,15m) PN10 DN80MM	UND	R$ 1.150,00	R$ 1.150,00	R$ 1.230,09	ITA	10	outubro-20		R$ 1.150,00	R$ 979,50	R$ 1.560,76																		
FoFo - EEAT VERA CRUZ	COT_FoFo_19	TUBO COM FLANGES (L=4,00m) PN10 DN80MM	UND	R$ 1.867,97	R$ 1.925,00	R$ 1.867,97	PREÇO MÉDIO	10	outubro-20		R$ 1.925,00	R$ 1.664,00	R$ 2.014,91																		
FoFo - EEAT VERA CRUZ	COT_FoFo_20	TUBO COM FLANGES (L=2,45m) PN10 DN80MM	UND	R$ 1.274,00	R$ 1.274,00	R$ 1.308,42	ITA	10	outubro-20		R$ 1.274,00	R$ 1.090,50	R$ 1.560,76																		
FoFo - EEAT VERA CRUZ	COT_FoFo_21	TAMPÃO DE FoFo 600mm MOD. REXEL-TDA600 DN600MM	UND	R$ 491,77	R$ 511,30	R$ 491,77	PREÇO MÉDIO	10	outubro-20		R$ 395,00	R$ 569,00	R$ 511,30																		
FoFo - EEAT VERA CRUZ	COT_FoFo_22	PARAFUSO C/ PORCA PN 10 DN=16MM X L=80MM	UND	R$ 6,40	R$ 6,40	R$ 6,81	SANECON	10	outubro-20		R$ 5,50	R$ 6,40	R$ 8,52																		
FoFo - EEAT VERA CRUZ	COT_FoFo_23	PARAFUSO C/ PORCA PN 10 DN=20MM X L=130MM	UND	R$ 16,50	R$ 16,50	R$ 16,67	SANECON	10	outubro-20		R$ 27,50	R$ 16,50	R$ 6,00																		
FoFo - EEAT VERA CRUZ	COT_FoFo_24	ARRUELA DE BORRACHA PARA FLANGE -ABF-PN 10 - DN50MM	UND	R$ 2,90	R$ 2,90	R$ 5,73	SANECON	10	outubro-20		R$ 2,00	R$ 2,90	R$ 12,28																		
FoFo - EEAT VERA CRUZ	COT_FoFo_25	ARRUELA DE BORRACHA PARA FLANGE -ABF-PN 10 - DN80MM	UND	R$ 4,20	R$ 4,20	R$ 7,81	SANECON	10	outubro-20		R$ 2,50	R$ 4,20	R$ 16,74																		
FoFo - EEAT VERA CRUZ	COT_FoFo_26	FORNECIMENTO DE CONJUNTO MOTOBOMBA COM POTÊNCIA DE 4CV	UND	R$ 9.815,00	R$ 9.815,00	R$ 9.815,00	PREÇO MÉDIO	10	outubro-20								R$ 8.990,00	R$ 10.640,00													
AÇO - EEAT - VERA CRUZ	COT_AÇO_01	MEDIDOR DE VAZÃO TIPO ELETROMAGNÉTICO TIPO CARRETEL DN 2" DE AÇO CARBONO	UND	R$ 8.540,00	R$ 8.540,00	R$ 8.823,00	SANESOLUTI	10	outubro-20										R$ 6.900,00	R$ 11.029,00	R$ 8.540,00										
AÇO - EEAT - VERA CRUZ	COT_AÇO_02	REDUÇÃO CONCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES 3"x1"	UND	R$ 163,39	R$ 163,39	R$ 163,39	PREÇO MÉDIO	10	outubro-20													R$ 265,41	R$ 61,38								
AÇO - EEAT - VERA CRUZ	COT_AÇO_03	REDUÇÃO EXCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES 3"x1"	UND	R$ 185,78	R$ 185,78	R$ 185,78	PREÇO MÉDIO	10	outubro-20													R$ 298,58	R$ 72,99								
TRABALHOS EM TERRA	COT_TERRA_01	ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)	M3	R$ 16,01	R$ 16,01	R$ 16,01	ATERRO DO GRAMA																					R$ 16,01			
CANTEIRO DE APOIO	COT_CANT_01	TENDA DE APOIO DOBRÁVEL - ARTICULADA DE 3,00 X 3,00m - H=2,50m	UND	R$ 227,86	R$ 246,37	R$ 227,86	PREÇO MÉDIO	10	outubro-20																				R$ 188,21	R$ 246,37	R$ 249,00
CANTEIRO DE APOIO	COT_CANT_02	CONJUNTO DE MESA EM POLIESTER 70 X 70CM COM 4 BANQUETAS EM POLIESTER	UND	R$ 241,24	R$ 270,86	R$ 241,24	PREÇO MÉDIO	10	outubro-20																				R$ 332,86	R$ 270,86	R$ 120,00
CANTEIRO DE APOIO	COT_CANT_03	CESTO COLETA SELETIVA - LIXEIRA 50 LITROS COM TAMPA	UND	R$ 38,00	R$ 38,00	R$ 38,00	ZÉ DO PLASTICO	10	outubro-20																						R$ 38,00
CANTEIRO DE APOIO	COT_CANT_04	BOMBONA DE 20 LITROS	UND	R$ 30,00	R$ 30,00	R$ 30,00	ZÉ DO PLASTICO	10	outubro-20																						R$ 30,00
AUTOMAÇÃO E TELETRIA	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.	UND	R$ 4.469,62	R$ 4.469,62	R$ 4.469,62	PREÇO MÉDIO	10	outubro-20																R$ 3.359,23		R$ 5.580,00				
AUTOMAÇÃO E TELETRIA	COT_AUT_TEL_02	MINIDISJUNTOR TRIPOLAR 50A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UND	R$ 40,03	R$ 40,03	R$ 40,03	PREÇO MÉDIO	10	outubro-20																R$ 28,06		R$ 52,00				
AUTOMAÇÃO E TELETRIA	COT_AUT_TEL_03	MINIDISJUNTOR BIPOLAR 20A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UND	R$ 38,45	R$ 38,45	R$ 38,45	PREÇO MÉDIO	10	outubro-20																R$ 24,89		R$ 52,00				
AUTOMAÇÃO E TELETRIA	COT_AUT_TEL_04	MINIDISJUNTOR BIPOLAR 10A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UND	R$ 38,45	R$ 38,45	R$ 38,45	PREÇO MÉDIO	10	outubro-20																R$ 24,89		R$ 52,00				
AUTOMAÇÃO E TELETRIA	COT_AUT_TEL_05	MINIDISJUNTOR BIPOLAR 16A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UND	R$ 38,45	R$ 38,45	R$ 38,45	PREÇO MÉDIO	10	outubro-20																R$ 24,89		R$ 52,00				
AUTOMAÇÃO E TELETRIA	COT_AUT_TEL_06	MINIDISJUNTOR MONOPOLAR 6A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UND	R$ 30,74	R$ 30,74	R$ 30,74	PREÇO MÉDIO	10	outubro-20																R$ 13,48		R$ 48,00				
AUTOMAÇÃO E TELETRIA	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.	UND	R$ 312,48	R$ 312,48	R$ 312,48	WEG	11	novembro-20																R$ 312,48						
AUTOMAÇÃO E TELETRIA	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).	UND	R$ 23,16	R$ 23,16	R$ 23,16	WEG	11	novembro-20																R$ 23,16						
AUTOMAÇÃO E TELETRIA	COT_AUT_TEL_09	COMUTADOR KNOB CURTO COM 3 POSIÇÕES FIXAS (45°). CONTATOS 2NA. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UND	R$ 42,64	R$ 42,64	R$ 42,64	WEG	11	novembro-20																R$ 42,64						
AUTOMAÇÃO E TELETRIA	COT_AUT_TEL_10	BOTÃO FACEADO VERDE. CONTATO 1NA. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UND	R$ 19,65	R$ 19,65	R$ 19,65	WEG	11	novembro-20																R$ 19,65						
AUTOMAÇÃO E TELETRIA	COT_AUT_TEL_11	BOTÃO FACEADO VERMELHO. CONTATO 1NF. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UND	R$ 19,65	R$ 19,65	R$ 19,65	WEG	11	novembro-20																R$ 19,65						
AUTOMAÇÃO E TELETRIA	COT_AUT_TEL_12	SINALEIRO MONOBLOCO COM LED VERMELHO 24 V CA/CC. FURAÇÃO 22MM. VIDA ÚTIL DE 30.000 HORAS.	UND	R$ 11,76	R$ 11,76	R$ 11,76	WEG	11	novembro-20																R$ 11,76						
AUTOMAÇÃO E TELETRIA	COT_AUT_TEL_13	SINALEIRO MONOBLOCO COM LED AMARELO 24 V CA/CC. FURAÇÃO 22MM. VIDA ÚTIL DE 30.000 HORAS.	UND	R$ 11,76	R$ 11,76	R$ 11,76	WEG	11	novembro-20																R$ 11,76						
AUTOMAÇÃO E TELETRIA	COT_AUT_TEL_14	MINICONTATOR AUXILIAR (AZUL) 10A EM AC14 E AC15/230V 3NA+1NF BOBINA 24VCC.	UND	R$ 53,92	R$ 53,92	R$ 53,92	WEG	11	novembro-20																R$ 53,92						
AUTOMAÇÃO E TELETRIA	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.	UND	R$ 131,72	R$ 131,72	R$ 131,72	WEG	11	novembro-20																R$ 131,72						
AUTOMAÇÃO E TELETRIA	COT_AUT_TEL_16	FUSÍVEL ULTRARRÁPIDO (AR) 35A, TAM. 00, TIPO NH - CONTATO FACA, 100KA/690VCA. FORNECIDO EM MÚLTIPLOS DE 3 PÇS.	UND	R$ 73,33	R$ 73,33	R$ 73,33	PREÇO MÉDIO	10	outubro-20																R$ 51,65		R$ 95,00				
AUTOMAÇÃO E TELETRIA	COT_AUT_TEL_17	FORNECIMENTO DE PAINEL DE TELEMETRIA PADRÃO CESAMA	UND	R$ 26.118,00	R$ 26.118,00	R$ 26.118,00	MANTEST	11	novembro-20																	R$ 26.118,00					
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	UND	R$ 269,50	R$ 269,50	R$ 269,50	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 269,50							
SPDA	COT_SPDA_02	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - BARRA CONDUTORA EM AÇO GALVANIZADA A FOGO Ø 3/8" X 3,40 M	UND	R$ 39,90	R$ 39,90	R$ 39,90	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 39,90							
SPDA	COT_SPDA_03	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - CABO DE COBRE NU # 35 MM²	M	R$ 30,61	R$ 30,61	R$ 30,61	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 30,61							
SPDA	COT_SPDA_04	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - CONECTOR PARA CONEXÃO CABO # 16 MM² A # 35MM² E VERGALHÃO ATÉ Ø 3/8"	UND	R$ 32,33	R$ 32,33	R$ 32,33	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 32,33							
SPDA	COT_SPDA_05	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - FITA PERFURADA ESTANHADA	M	R$ 1,28	R$ 1,28	R$ 1,28	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 1,28							
SPDA	COT_SPDA_06	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - CLIPS ZINCADO PARA EMENDA DE BARRA DE AÇO Ø 3/8" ESTAIAMENTO (RE-BAR)	UND	R$ 3,15	R$ 3,15	R$ 3,15	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 3,15							
SPDA	COT_SPDA_07	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - BUCHA DE NYLON Nº 06	UND	R$ 0,12	R$ 0,12	R$ 0,12	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 0,12							
SPDA	COT_SPDA_08	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - PARAFUSO FENDA EM AÇO INOX 4,2X32MM	UND	R$ 0,12	R$ 0,12	R$ 0,12	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 0,12							
SPDA	COT_SPDA_09	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - PRESILHAS PARA CABO DE COBRE # 35MM²	UND	R$ 1,10	R$ 1,10	R$ 1,10	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 1,10							
SPDA	COT_SPDA_10	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - SIKAFLEX - LATA	UND	R$ 16,80	R$ 16,80	R$ 16,80	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 16,80							
SPDA	COT_SPDA_11	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - CONECTOR ATERRINSERT ROSCA FÊMEA M12 COM REDUTOR PRISIONEIRO E PARAFUSO INOX	UND	R$ 5,30	R$ 5,30	R$ 5,30	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 5,30							
SPDA	COT_SPDA_12	SOLDA EXTÉRMICA - CDH-35.35-2	VB	R$ 23,51	R$ 23,51	R$ 23,51	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 23,51							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_01	CONDULETE PVC 6 ENTRADAS "3/4"	UND	R$ 0,75	R$ 0,75	R$ 0,75	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 0,75							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_02	LUVA PVC ROSCA 1"	UND	R$ 0,52	R$ 0,52	R$ 0,52	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 0,52							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_03	LUVA PVC ROSCA 3/4"	UND	R$ 0,44	R$ 0,44	R$ 0,44	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 0,44							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_04	CAIXA PVC DE EMBUTIR PARA ALVENARIA 4X2"	UND	R$ 1,59	R$ 1,59	R$ 1,59	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 1,59							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_05	CAIXA PVC DE EMBUTIR PARA ALVENARIA 4X4"	UND	R$ 3,39	R$ 3,39	R$ 3,39	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 3,39							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_06	CAIXA PVC OCTOGONAL 3X3"	UND	R$ 3,57	R$ 3,57	R$ 3,57	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 3,57							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_07	CAIXA DE PASSAGEM ALUMÍNIO SILÍCIO 300X300X60 MM COM 1 FURO Ø1" NO COMP. E 1 FURO Ø1" LARG.	UND	R$ 119,48	R$ 119,48	R$ 119,48	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 119,48							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_08	CONDULETE ALUM. ROSCA TIPO ED 3/4"	UND	R$ 4,40	R$ 4,40	R$ 4,40	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 4,40							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_09	BUCHA DE NYLON S6	UND	R$ 0,10	R$ 0,10	R$ 0,10	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 0,10							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_10	PARAFUSO FENDA GALVAN. CAB. PANELA 4,2X32MM AUTOATARRACHANTE	UND	R$ 0,23	R$ 0,23	R$ 0,23	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 0,23							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_11	BUCHA DE NYLON S4	UND	R$ 0,10	R$ 0,10	R$ 0,10	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 0,10							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_12	PARAFUSO FENDA GALVAN. CAB. PANELA 2,9X25MM AUTOATARRACHANTE	UND	R$ 0,50	R$ 0,50	R$ 0,50	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 0,50							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_13	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - BRANCO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	R$ 2,65	R$ 2,65	R$ 2,65	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 2,65							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_14	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - PRETO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	R$ 2,65	R$ 2,65	R$ 2,65	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 2,65							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_15	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - VERDE-AMARELO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	R$ 2,65	R$ 2,65	R$ 2,65	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 2,65							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_16	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - VERMELHO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	R$ 2,65	R$ 2,65	R$ 2,65	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 2,65							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_17	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$ 1,39	R$ 1,39	R$ 1,39	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 1,39							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_18	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$ 1,39	R$ 1,39	R$ 1,39	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 1,39							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_19	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - BRANCO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$ 1,39	R$ 1,39	R$ 1,39	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 1,39							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_20	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$ 1,39	R$ 1,39	R$ 1,39	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 1,39							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_21	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - VERMELHO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$ 1,39	R$ 1,39	R$ 1,39	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 1,39							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_22	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$ 2,17	R$ 2,17	R$ 2,17	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 2,17							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_23	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - PRETO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$ 2,17	R$ 2,17	R$ 2,17	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 2,17							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_24	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$ 2,17	R$ 2,17	R$ 2,17	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 2,17							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_25	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - BRANCO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$ 7,50	R$ 7,50	R$ 7,50	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 7,50							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_26	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - PRETO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$ 7,50	R$ 7,50	R$ 7,50	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 7,50							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_27	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$ 7,50	R$ 7,50	R$ 7,50	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 7,50							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_28	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - VERMELHO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R$ 7,50	R$ 7,50	R$ 7,50	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 7,50							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_29	CABO UNIPOLAR (COBRE) 16 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0,6/1KV	M	R$ 20,30	R$ 20,30	R$ 20,30	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 20,30							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_30	CABO UNIPOLAR (COBRE) 16 MM² - PRETO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0,6/1KV	M	R$ 20,30	R$ 20,30	R$ 20,30	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 20,30							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_31	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0,6/1KV	M	R$ 7,50	R$ 7,50	R$ 7,50	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 7,50							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_32	TAMPA PVC P/ CONDULETE TAMPA CEGA	UND	R$ 0,75	R$ 0,75	R$ 0,75	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 0,75							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_33	TOMADA DE SOBREPOR TOMADA BLINDADA 3P+T - 63A	UND	R$ 191,00	R$ 191,00	R$ 191,00	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 191,00							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_34	CONJUNTO MONTADO COM PLACA 4X2" SAÍDA DE FIO Ø 11MM MODULAR	UND	R$ 5,24	R$ 5,24	R$ 5,24	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 5,24							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_35	INTERRUPTOR 2 TECLAS SIMPLES NÃO MODULAR	UND	R$ 8,84	R$ 8,84	R$ 8,84	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 8,84							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_36	TOMADA 2P+T PADRÃO BRASILEIRO 20A - 250V NÃO MODULAR	UND	R$ 14,21	R$ 14,21	R$ 14,21	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 14,21							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_37	TAMPA PARA CONDULETE ALUMÍNIO 3/4" 1 POSTO PADRÃO BRASILEIRO	UND	R$ 4,40	R$ 4,40	R$ 4,40	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 4,40							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_38	TAMPA PARA CONDULETE ALUMÍNIO 3/4" 1 POSTO VERTICAL	UND	R$ 4,40	R$ 4,40	R$ 4,40	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 4,40							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_39	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 16 A - 10 KA	UND	R$ 58,10	R$ 58,10	R$ 58,10	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 58,10							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_40	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 50 A - 10 KA	UND	R$ 71,40	R$ 71,40	R$ 71,40	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 71,40							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_41	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 63 A - 10 KA	UND	R$ 71,40	R$ 71,40	R$ 71,40	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 71,40							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_42	DISJUNTOR UNIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 16 A - 10 KA	UND	R$ 9,91	R$ 9,91	R$ 9,91	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 9,91							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_43	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTO 175 V - 8 KA	UND	R$ 69,84	R$ 69,84	R$ 69,84	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 69,84							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_44	ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL LEVE 3/4"	M	R$ 1,21	R$ 1,21	R$ 1,21	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 1,21							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_45	BRAÇADEIRA PVC ENCAIXE 1.1/2"	UND	R$ 2,99	R$ 2,99	R$ 2,99	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 2,99							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_46	BRAÇADEIRA PVC ENCAIXE 3/4"	UND	R$ 1,50	R$ 1,50	R$ 1,50	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 1,50							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_47	ELETRODUTO, VARA 3,0M 1.1/2"	UND	R$ 16,91	R$ 16,91	R$ 16,91	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 16,91							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_48	ELETRODUTO, VARA 3,0M 3/4"	UND	R$ 7,41	R$ 7,41	R$ 7,41	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 7,41							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_49	BASE PARA BLOCO PLUGÁVEL ACESSÓRIOS P/ BLOCO AUTÔNOMO	UND	R$ 5,95	R$ 5,95	R$ 5,95	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 5,95							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_50	BLOCO AUTÔNOMO PLUGÁVEL - ACLARAMENTO AUTONOMIA 1H - 100LM	UND	R$ 22,90	R$ 22,90	R$ 22,90	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 22,90							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_51	LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPACTA TIPO ARANDELA REFLETOR ALUMÍNIO, COM DIFUSOR 2X23W 127V - COMPLETA	UND	R$ 71,90	R$ 71,90	R$ 71,90	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 71,90							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_52	DISJUNTOR 63A TERMOMAGNÉTICO DIN	UND	R$ 74,80	R$ 74,80	R$ 74,80	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 74,80							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_53	TAMPÃO POSTE DE AÇO	UND	R$ 4,05	R$ 4,05	R$ 4,05	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 4,05							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_54	ARMAÇÃO SECUNDÁRIO DE UM ESTRIBO	UND	R$ 21,90	R$ 21,90	R$ 21,90	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 21,90							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_55	POSTE 4,5M PA2	UND	R$ 439,11	R$ 439,11	R$ 439,11	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 439,11							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_56	ISOLADOR ROLDANA	UND	R$ 7,50	R$ 7,50	R$ 7,50	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 7,50							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_57	BUCHAS E PORCA-ARRUELAS	UND	R$ 1,44	R$ 1,44	R$ 1,44	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 1,44							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_58	PARAFUSO M8 OU M10 ROSCA PARCIAL	UND	R$ 6,69	R$ 6,69	R$ 6,69	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 6,69							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_59	ELETRODUTO 32MM PVC	M	R$ 10,50	R$ 10,50	R$ 10,50	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 10,50							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_60	HASTE Ø 16 X 150P/ ARMAÇÃO SECUNDÁRIA	UND	R$ 6,69	R$ 6,69	R$ 6,69	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 6,69							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_61	CABEÇOTE OU CURVA DE 135°	UND	R$ 2,03	R$ 2,03	R$ 2,03	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 2,03							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_62	ARAME DE AÇO GALVANIZADO 12BWG	UND	R$ 34,27	R$ 34,27	R$ 34,27	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 34,27							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_63	HASTE ATERRAMENTO 2,5M	UND	R$ 71,70	R$ 71,70	R$ 71,70	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 71,70							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_64	CINTA CIRCULAR 102MM C/PARAF	UND	R$ 19,98	R$ 19,98	R$ 19,98	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 19,98							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_65	TERMINAL PARA ATERRAMENTO CAIXA	UND	R$ 4,80	R$ 4,80	R$ 4,80	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 4,80							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_66	CABO COBRE NÚ 16MM TERRA	M	R$ 20,55	R$ 20,55	R$ 20,55	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 20,55							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_67	CABO COBRE NÚ 10MM TERRA	M	R$ 7,50	R$ 7,50	R$ 7,50	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 7,50							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_68	CM-2 MEDIÇÃO DIRETA DE 13,1KW A 47KVA	UND	R$ 148,29	R$ 148,29	R$ 148,29	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 148,29							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_69	BARR. TRIF., - DIN CAP. 34 DISJ. UNIP. - IN PENTE 100A	UND	R$ 593,15	R$ 593,15	R$ 593,15	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 593,15							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_70	CHAVE COMUTADORA SOB CARGA - IN 63A	UND	R$ 598,00	R$ 598,00	R$ 598,00	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 598,00							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_71	TOMADA INDUSTRIAL EMBUTIR (FIXAR QUADRO) 3P+T 63A	UND	R$ 181,91	R$ 181,91	R$ 181,91	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 181,91							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_72	CABO COBRE 16MM 750V	M	R$ 16,90	R$ 16,90	R$ 16,90	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 16,90							
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_73	CAIXA METÁLICA DE 60X80X40 (LXAXP)	UND	R$ 705,00	R$ 705,00	R$ 705,00	NOVA ELÉTRICA	11	novembro-20															R$ 705,00							

NOTA:
Os materiais de aço das propostas de preços das empresas FLANJAÇO e TECNOLUVA, foram reajustados pelo INCC-M de 01/03/2020 para 01/10/2020

RELAÇÃO DE FORNECEDORES

OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

1- COTAÇÕES DE FERRO FUNDIDO				
EMPRESA	**CNPJ**	**TELEFONE**	**CONTATO**	**E-MAIL**
ITA – Instituto Tecnológico Avançado	02.648.739/0001-30	31-3408-9023	Fabiana Batista	fabianabvendas@gmail.com
SANECON	26.972.832/0001-63	19-3269-6470	Audenira Paiva	sanecon@hotmail.com
CAETANO	06.347.221/0001-17	14-4009-5108	Maiara Sousa	maiara.souza@caetano.com.b
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- COTAÇÕES DE AÇO CARBONO				
EMPRESA	**CNPJ**	**TELEFONE**	**CONTATO**	**E-MAIL**
HIDROMETER	06.861.118/0001-90	11-3674-1784	Dayana Fabião	vendas6@hidrometer.com.br
TECNOFLUID	01.988.655/0001-82	31-3465-5900	Karoline Paula	vendas5@tecnofluid.com.br
SANESOLUTI	22.538.071/0001-85	19-2220-2982	Henrique Tine	henrique@sanesoluti.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
3- BAIXA TENSÃO/SPDA/AUTOMAÇÃO/TELEMETRIA				
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- EQUIPAMENTO - PONTE ROLANTE				
EMPRESA	**CNPJ**	**TELEFONE**	**CONTATO**	**E-MAIL**
MOVISERVI	27.248.322/0001-00	11-95759-788	Valdir Ramos	valdir@moviservi.com.br
5- BOTA FORA				
EMPRESA	**CNPJ**	**TELEFONE**	**CONTATO**	**E-MAIL**
ATERRO DO GRAMA	22.194.425/0001-11	32-98887-8741	Manoel	aterrodograma@gmail.com
6- CANTEIRO DE APOIO				
EMPRESA	**CNPJ**	**TELEFONE**	**CONTATO**	**E-MAIL**
SUBMARINO	00.776.574/0006-60			www.submarino.com.br
AMERICANAS	33.014.556/0001-96			www.americanas.com.br
ZÉ DO PLÁSTICO	07.048.261/0002-01	32-3216-1935	Wagner	contato@zedoplastico.com.br

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 à 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

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

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 básico e executivo;	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	Não justificativa de acréscimos ou supressões de serviços;	Mudança não controlada do escopo	Comprometimento nos prazos e dos custos previstos	Orçamentário	Sim	3	2	Risco Moderado	CESAMA			3	2	Risco Moderado	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 n° 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	CESAMA			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	
	PE5	Alterações de projeto e/ou especificação por solicitação pela MRS	MRS	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 MRS Logística S.A. concessionária que opera na Malha Regional Sudeste da Rede Ferroviária Federal Sa 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 às 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	

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
	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	
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	
	RO6	Omissão da Administração, na hipótese de terem surgidos defeitos construtivos durante o período de responsabilidade legal desta;	Negligência na vistoria	Transferência de responsabilidade	Integridade	Não	4	2	Risco Alto	CESAMA			4	2	Risco Alto	Eliminar	Preventiva	Vistoria para recebimento de parcelas ou da obra final com verificação e apontamento de eventuais vícios.			Não Iniciado	
	RO7	Recebimento da obra com falhas visíveis de execução;	Não conformidade	Comprometimento na operação	Integridade	Não	4	2	Risco Alto	CESAMA			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 projetos:

- 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 possível 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

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

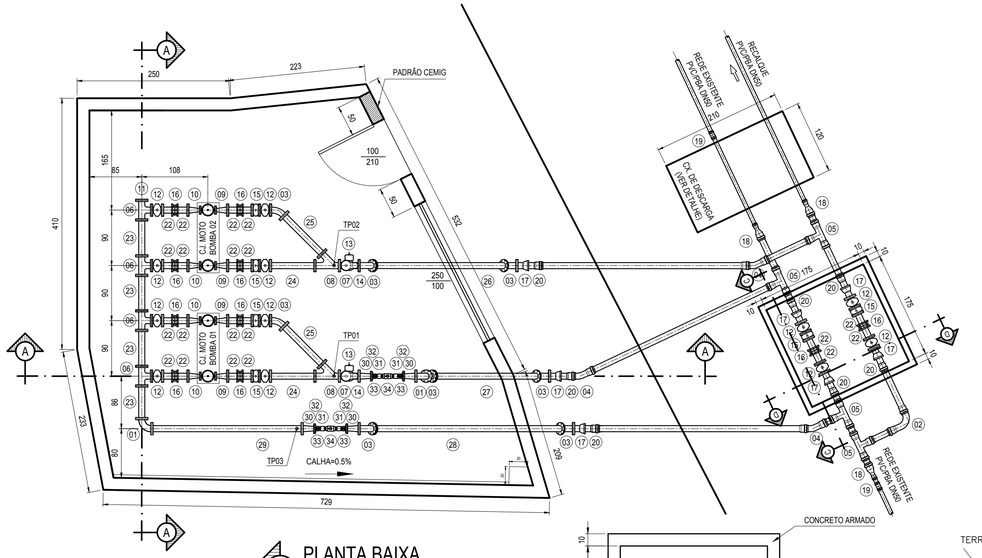
RELAÇÃO DE PROJETOS

OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

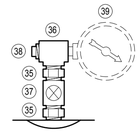
1- PROJETO ARQUITETÔNICO/HIDRÁULICO			
NOME DO ARQUIVO	**DESCRIÇÃO DO ARQUIVO**	**FORMATO**	**FOLHA**
19-AG.RD-520 ELEVATÓRIA VERA CRUZ REV E	PLANTA BAIXA DA LINHA DE RECALQUE, DETALHES, PLANTAS, CORTES, LOCAÇÃO E DETALHAMENTO DA ELEVATÓRIA VERA CRUZ E CAIXAS DO MACROMEDIRO E REGISTRO	A1	1
2- PROJETO 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

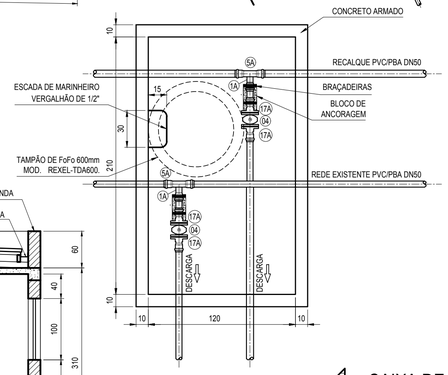
Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

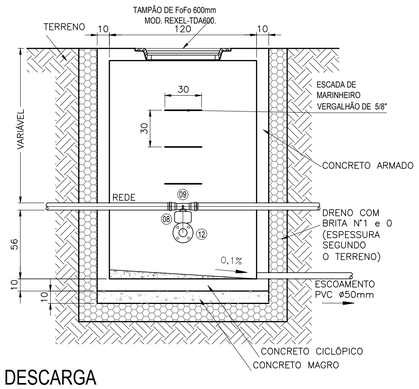


PLANTA BAIXA
ESC.: 1/50

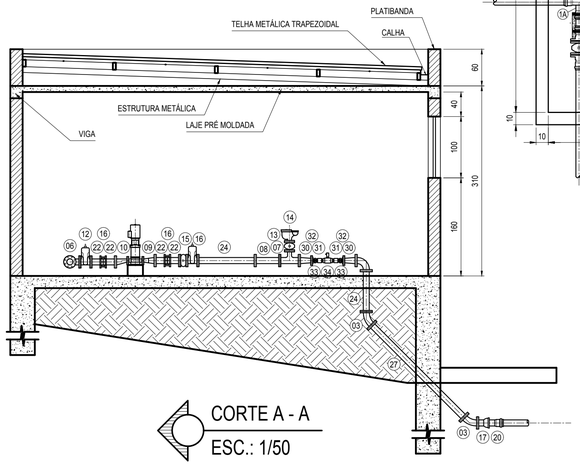


DETALHE DA TOMADA DE PRESSÃO
SEM ESC.

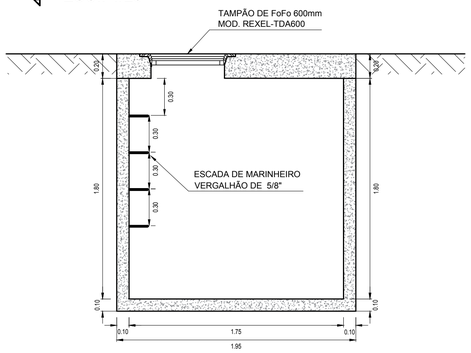




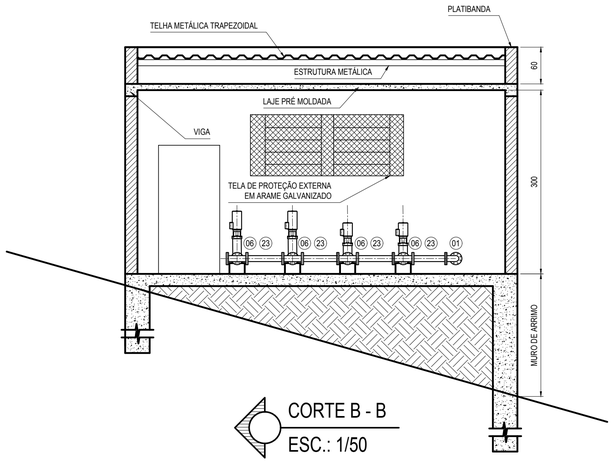
CAIXA DE DESCARGA
ESC.: 1/25



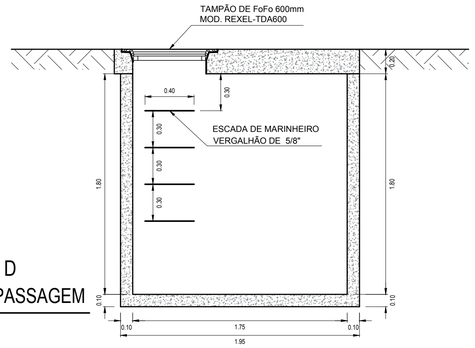
CORTE A - A
ESC.: 1/50



CORTE C - C
CAIXA DE PASSAGEM
ESC.: 1/25



CORTE B - B
ESC.: 1/50



CORTE D - D
CAIXA DE PASSAGEM
ESC.: 1/25

REDE DE RECALQUE
ESC.: 1/1000

LISTA DE MATERIAL

ITEM	DESCRIÇÃO	DN	QUANT.	UNID.	Material
01	CURVA 90º COM FLANGES	80	02	un.	F°F° 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.	F°F° 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.	F°F° PN10
07	TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES	80x50	02	un.	F°F° PN10
08	JUNÇÃO 45 COM FLANGES	80	02	un.	F°F° 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.	F°F° PN10
12	REGISTRO EURO 23 ou similar	80	12	un.	F°F° PN10
13	REGISTRO EURO 23 ou similar	50	02	un.	F°F° PN10
14	VENTOSA TRÍPLICE FUNÇÃO	50	02	un.	F°F° PN10
15	VÁLVULA DE RETENÇÃO CLASAR OU SIMILAR	80	06	un.	F°F° PN10
16	JUNTA GIBAULT	80	10	un.	F°F° PN10
17	EXTREMIDADE BOLSA FLANGE	80	07	un.	F°F° 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.	F°F° PN10
23	TUBO COM FLANGES (L=0,55m) ver nota 01	80	04	un.	F°F° PN10
24	TUBO COM FLANGES (L=0,75m) ver nota 01	80	03	un.	F°F° PN10
25	TUBO COM FLANGES (L=0,88m) ver nota 01	80	02	un.	F°F° PN10
26	TUBO COM FLANGES (L=2,80m) ver nota 01	80	01	un.	F°F° PN10
27	TUBO COM FLANGES (L=2,15m) ver nota 01	80	01	un.	F°F° PN10
28	TUBO COM FLANGES (L=4,00m) ver nota 01	80	01	un.	F°F° PN10
29	TUBO COM FLANGES (L=2,45m) ver nota 01	80	01	un.	F°F° PN10
30	REDUÇÃO COM FLANGES	80x50	04	un.	F°F° 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

NOTAS:
1) AS MEDIDAS DOS TUBOS DEVERÃO SER CONFIRMADAS NA EXECUÇÃO.
2) TODOS OS ANÉIS, 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

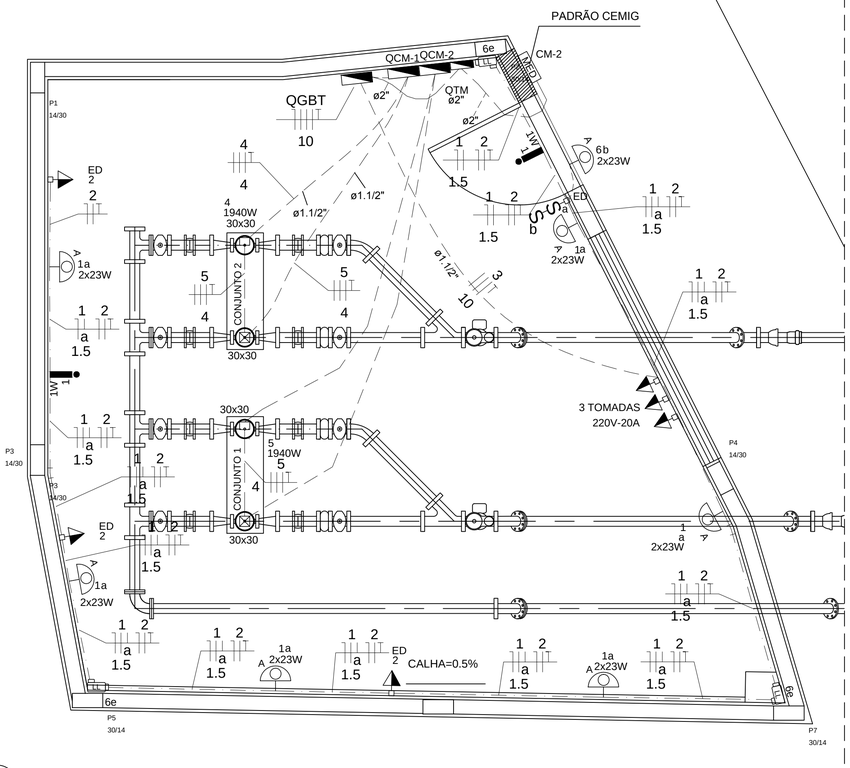
SISTEMA DE ABSTECIMENTO DE ÁGUA ELEVATÓRIA VERA CRUZ - LINHARES
PLANTA BAIXA, CORTES E DETALHES

NÚMERO 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

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



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)

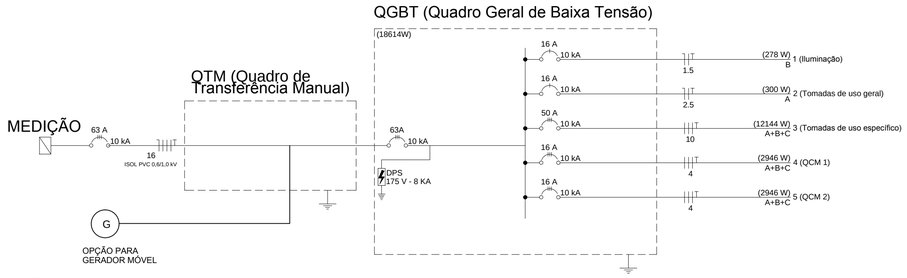
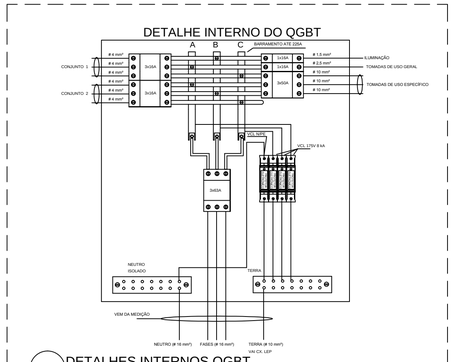


DIAGRAMA UNIFILAR GERAL
SEM ESCALA



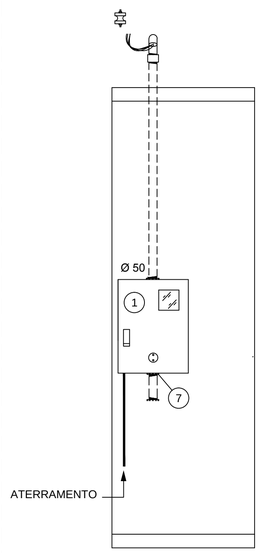
DETALHES INTERNOS QGBT
SEM ESCALA

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

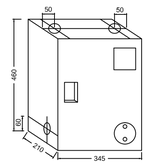


LEGENDA

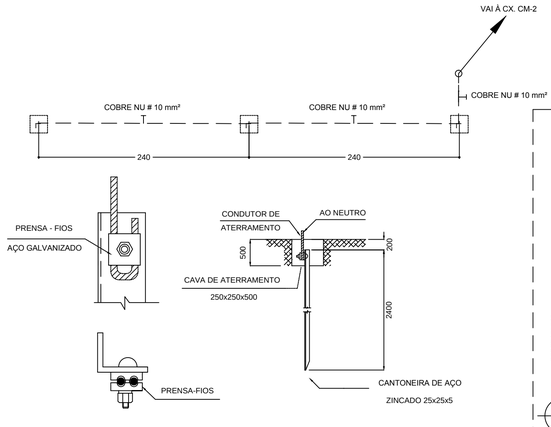
1. CM-2 CAIXA PADRÃO CEMIG PARA MEDIDOR POLIFÁSICO E DISJUNTOR MEDIÇÃO DIRETA DE 10 A 47 kW.
2. DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO 63 A APROVADO PELA CEMIG CONFORME MANUAL DO CONSUMIDOR PEC11.
3. BUCHA E ARRUELA.
4. POSTE DE AÇO PA4

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

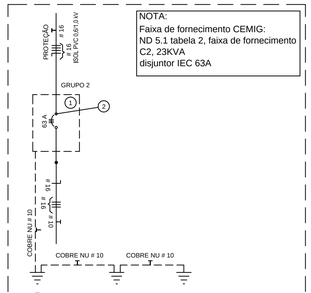


DIAGRAMA UNIFILAR DO PADRÃO
SEM ESCALA

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

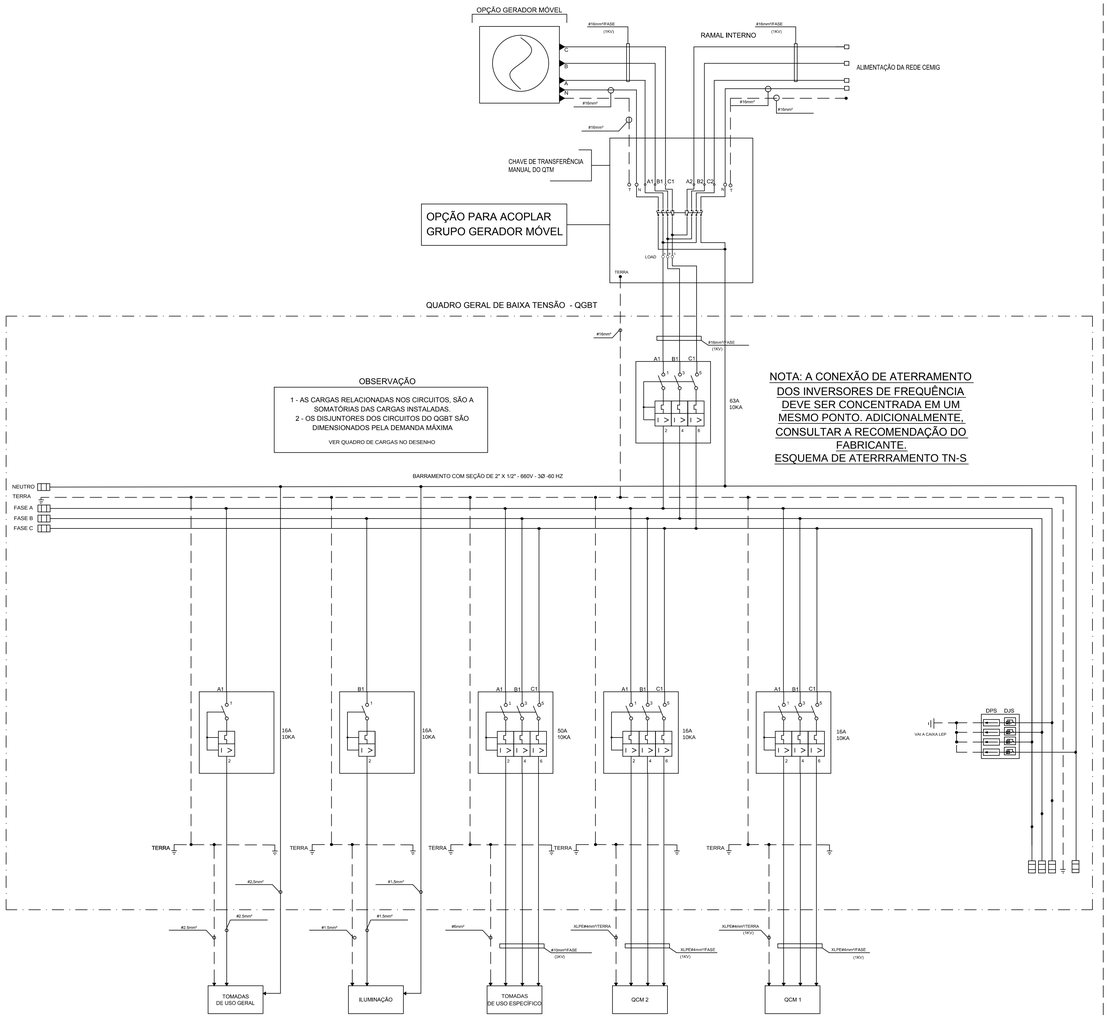
N°. Contrato:	Desenho:	Responsável Técnico:	N°. CFT:	Rúbrica:
	Rafael Silva	Waraclys Helvécio G. Valentim	CFT-BR nº 076660456-03	

Autor do Projeto: VECTOR PROJETOS

Contratante: SERENCO® Serviços de Engenharia Consultiva

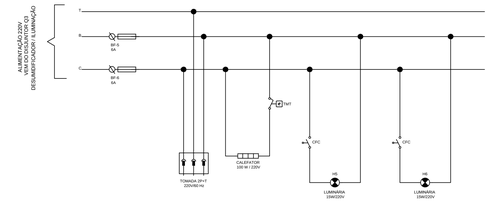
Cliente: CESAMA — COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL

DIAGRAMA TRIFILAR GERAL

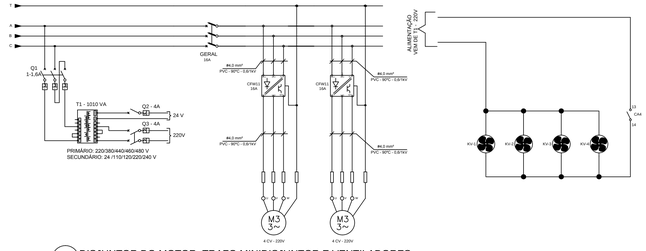


DETALHES DO DIAGRAMA TRIFILAR GERAL
SEM ESCALA

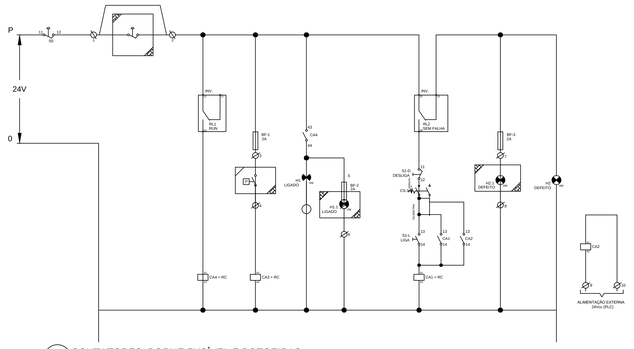
ESQUEMATICO DO QUADRO DE COMANDO DOS MOTORES QCM 1 E QCM 2



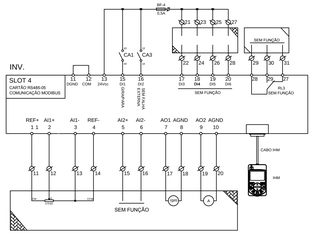
TERMOSTATO, DESUMIDIFICADOR, LUMINÁRIA E CHAVE DE CURSO
SEM ESCALA



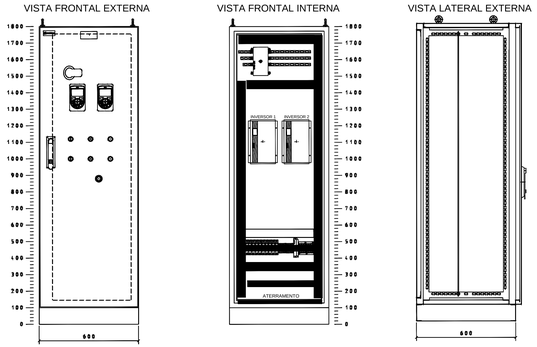
DISJUNTOR DO MOTOR, TRAFO MINIDISJUNTOR E VENTILADORES
SEM ESCALA



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

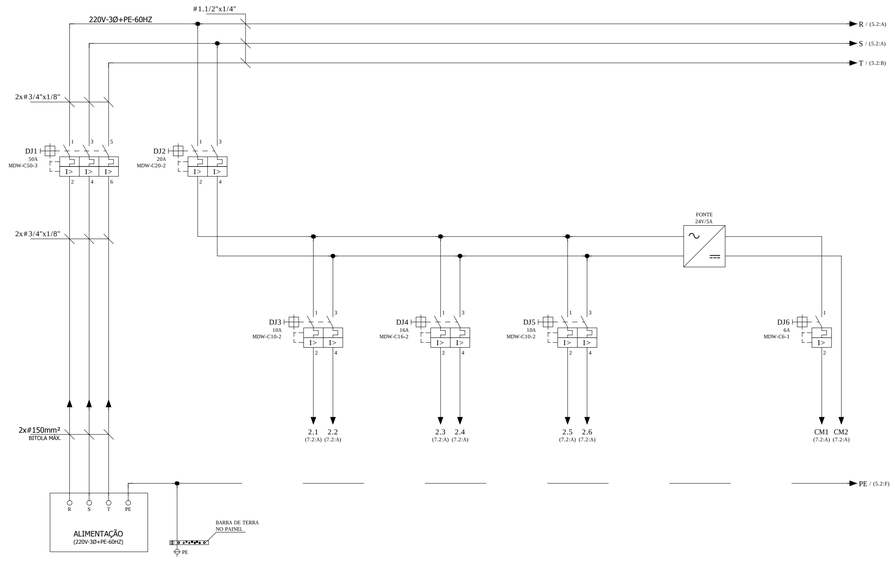
Data:	Escala:	N°.	Rev.:
	Indicada	VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Elétrico_R02	R01

N°. Contrato:	Desenho:	Responsável Técnico:	N°. CFT:	Rúbrica:
	Rafael Silva	Waraclys Helvécio G. Valentim	CFT-BR nº 076660456-03	

Autor do Projeto:
VECTOR PROJETOS

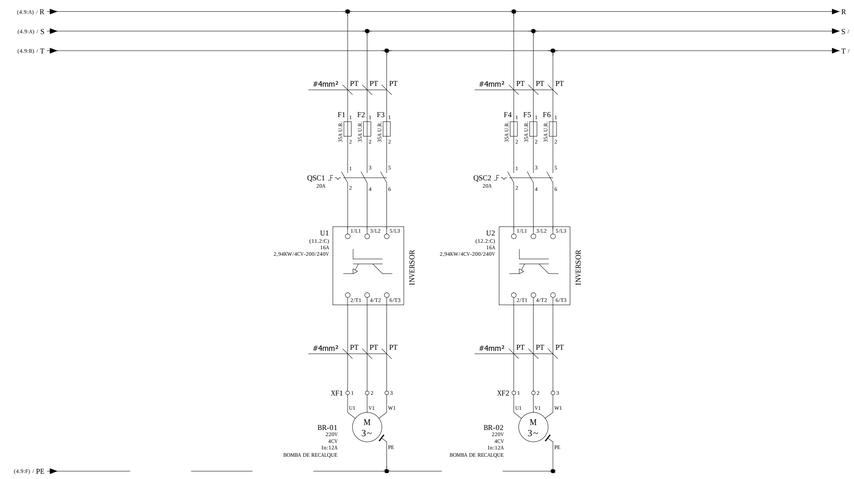
Contratante
SERENCO® Serviços de Engenharia Consultiva

Cliente:
CESAMA
COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL



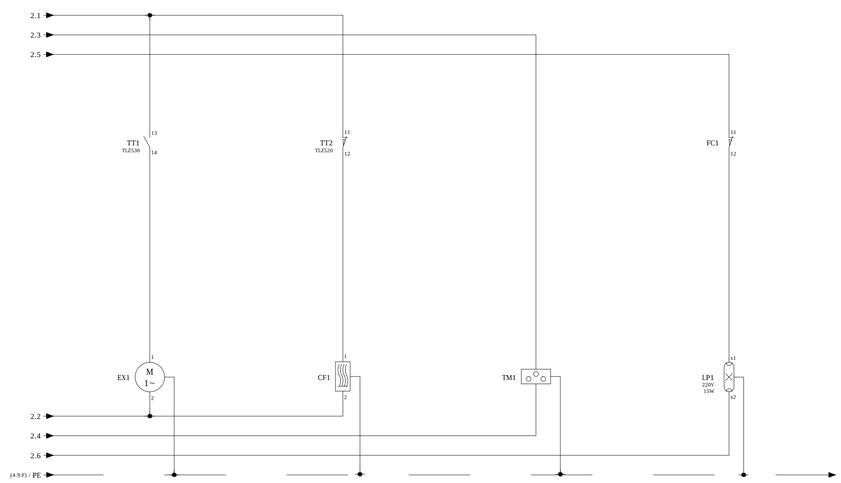
ALIMENTAÇÃO GERAL

SEM ESCALA



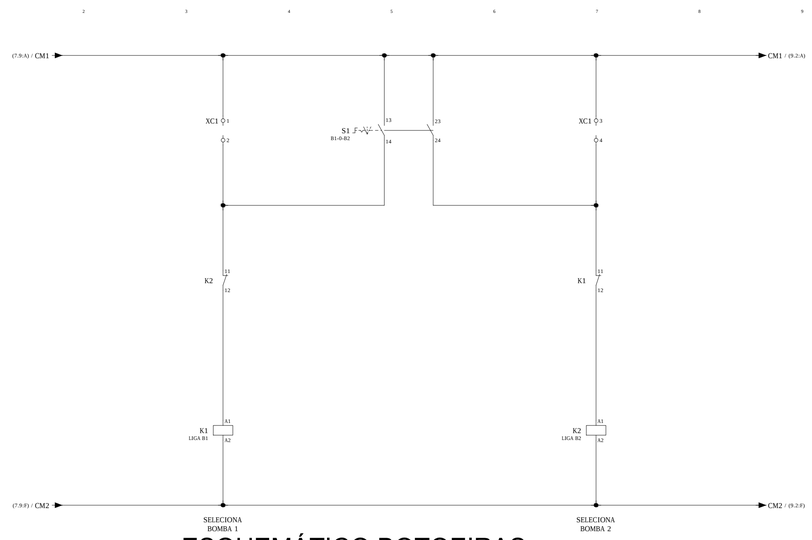
ALIMENTAÇÃO INVERSORES E MOTORES

SEM ESCALA



ALIMENTAÇÃO TOMADA, DESUMIDIFICADOR, EXAUSTOR E ILUMINAÇÃO

SEM ESCALA



ESQUEMÁTICO BOTOEIRAS

SEM ESCALA

REVISÃO				
DATA:	REVISÃO Nº:	DESCRIÇÃO:	APROVADO POR:	REVISADO POR:
22/10/2020	01	ADEQUAÇÕES DIVERSAS	SERENCO	FERNANDO
29/10/2020	02	PLC DO COMANDO DAS BOMBAS RETIRADO	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 DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA

Contéudo da Prancha:

DETALHES DE ALIMENTAÇÃO DOS MOTORES, INVERSORES TOMADAS E OUTROS - RECALQUE 1

Folha: 01/03

Data:	Escala:	Nº:	Rev.:
	Indicada	VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Aut_TEL_R02-1	R02

Nº. Contrato:	Desenho:	Responsável Técnico:	Nº. CFT:	Rúbrica:
	Gustavo	Waraclys Helvécio G. Valentim	076660456-03	

Autor do Projeto:

VECTOR PROJETOS

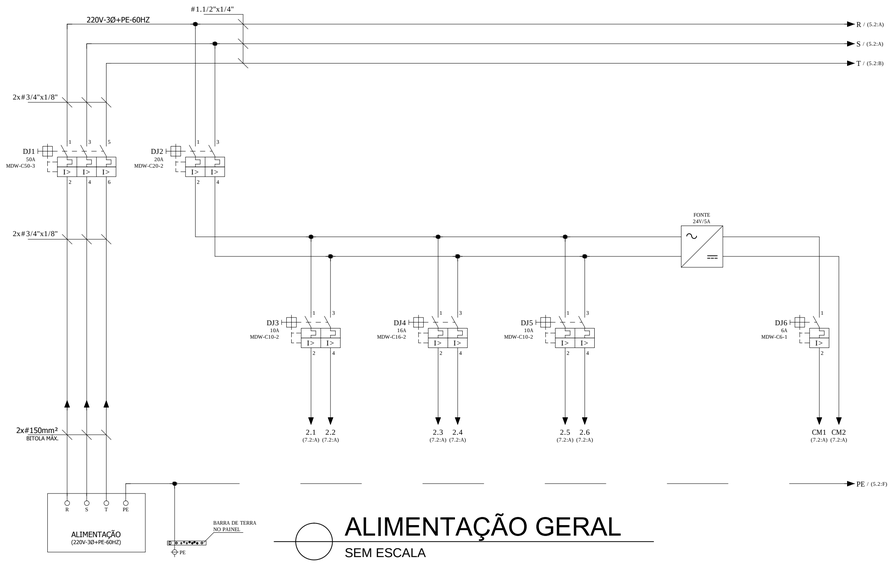
Contratante

SERENCO® Serviços de Engenharia Consultiva

Cliente:

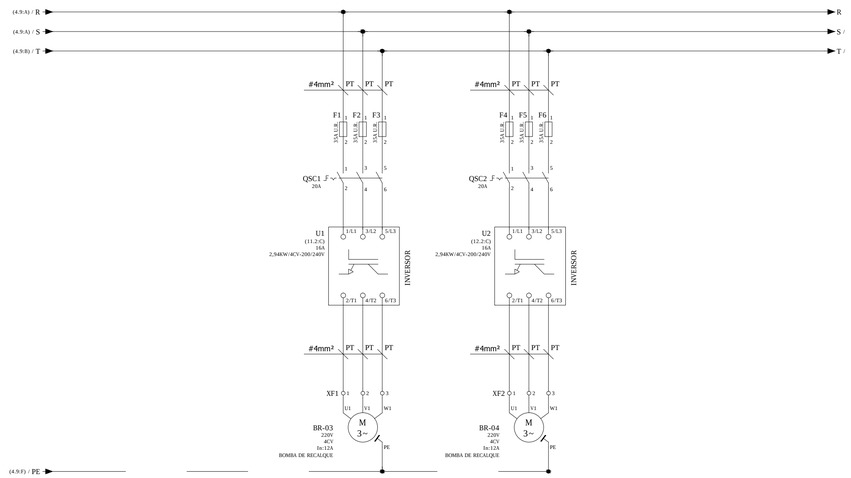
CESAMA

COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL



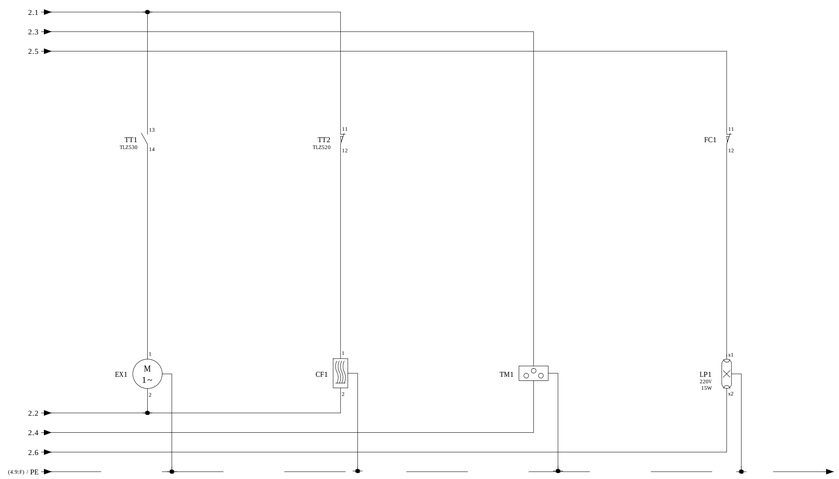
ALIMENTAÇÃO GERAL

SEM ESCALA



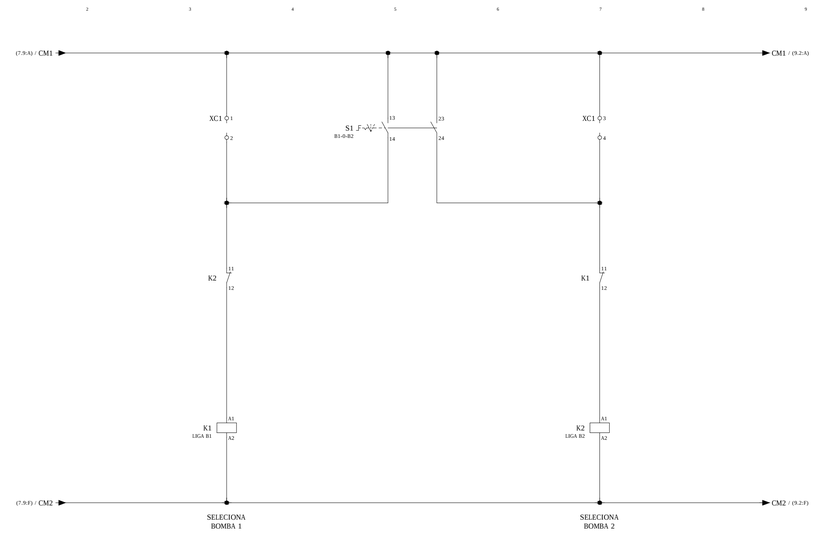
ALIMENTAÇÃO INVERSORES E MOTORES

SEM ESCALA



ALIMENTAÇÃO TOMADA, DESUMIDIFICADOR, EXAUSTOR E ILUMINAÇÃO

SEM ESCALA



ESQUEMÁTICO BOTOEIRAS

SEM ESCALA

REVISÃO				
DATA:	REVISÃO Nº:	DESCRIÇÃO:	APROVADO POR:	REVISADO POR:
22/10/2020	01	ADEQUAÇÕES DIVERSAS	SERENCO	FERNANDO
29/10/2020	02	PLC DO COMANDO DAS BOMBAS RETIRADO	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 DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA

Conteúdo da Prancha:
DETALHES DE ALIMENTAÇÃO DOS MOTORES, INVERSORES TOMADAS E OUTROS - RECALQUE 2

Folha: 02/03

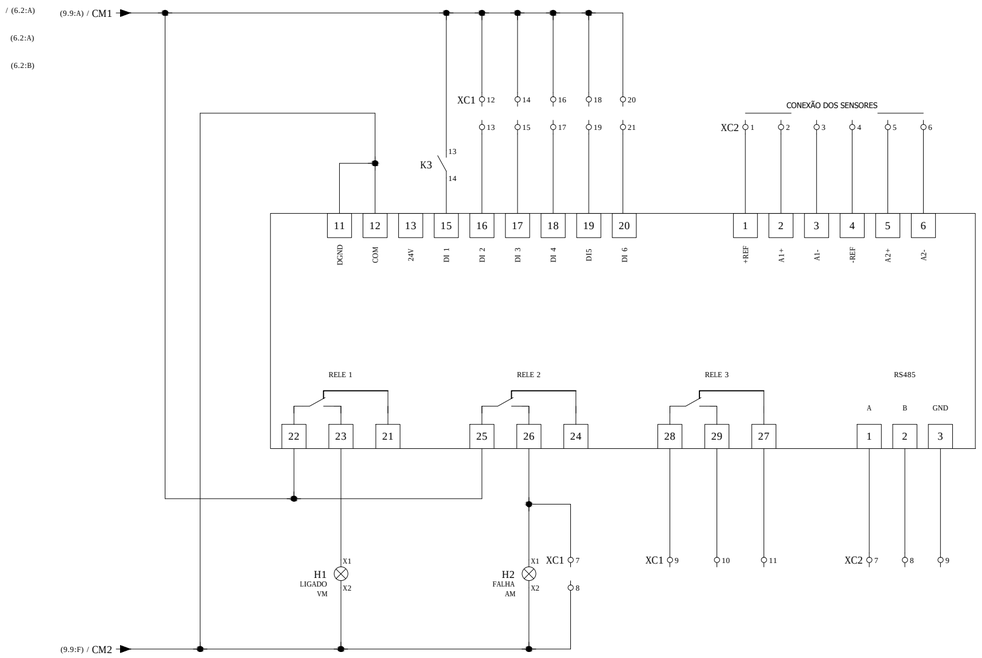
Data:	Escala:	Nº:	Rev.:
	Indicada	VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Aut_TEL_R02-1	R02

Nº. Contrato:	Desenho:	Responsável Técnico:	Nº. CFT:	Rúbrica:
	Gustavo	Waraclys Helvécio G. Valentim	076660456-03	

Autor do Projeto:
VECTOR PROJETOS

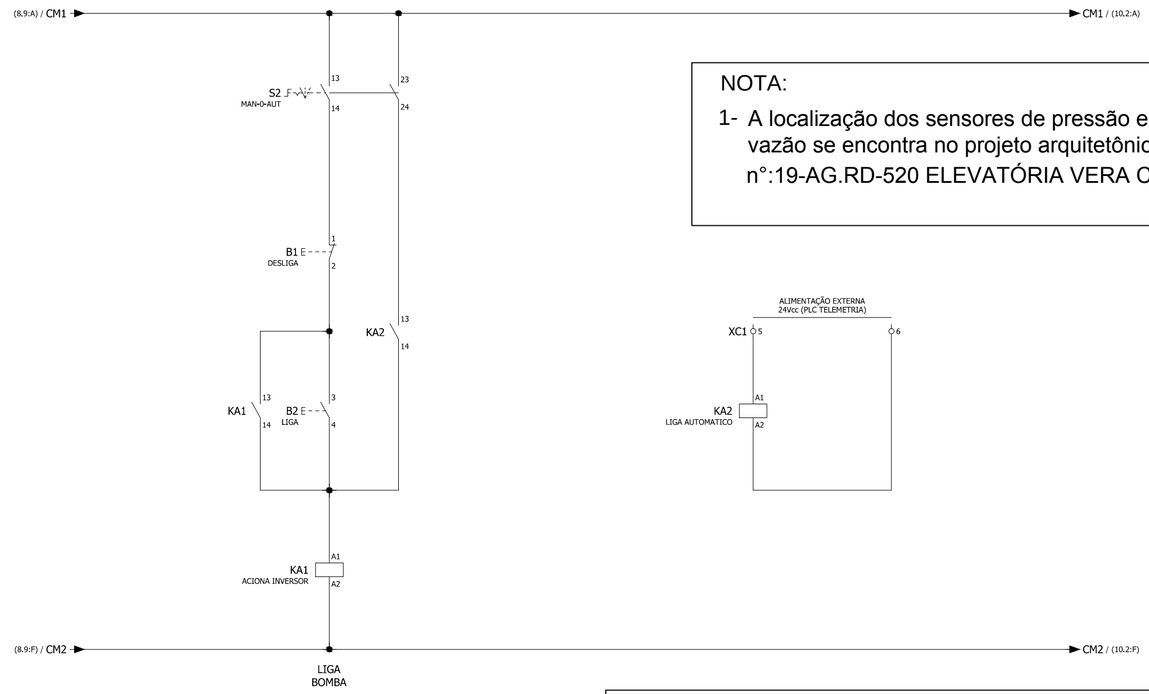
Contratante
SERENCO® Serviços de Engenharia Consultiva

Cliente:
CESAMA
COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL



ESQ. LIGAÇÃO INVERSOR RECALQUE 1

SEM ESCALA

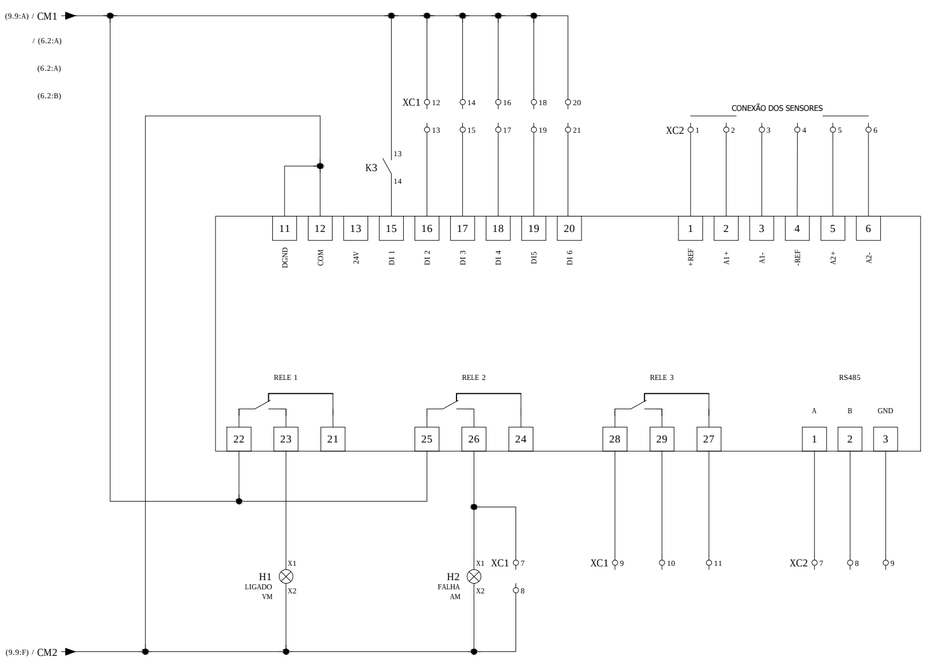


NOTA:

1- A localização dos sensores de pressão e medidores de vazão se encontra no projeto arquitetônico/hidráulico n°:19-AG.RD-520 ELEVATÓRIA VERA CRUZ.REV D

ALIMENTAÇÃO PLC TELEMETRIA

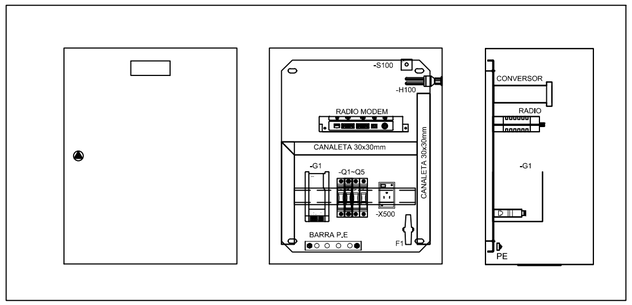
SEM ESCALA



ESQ. LIGAÇÃO INVERSOR RECALQUE 2

SEM ESCALA

DETALHES DO PAINEL DE TELEMETRIA



DISPONIBILIZADO PELA CESAMA - ALIMENTAÇÃO PELO PDA

REVISÃO				
DATA:	REVISÃO N°:	DESCRIÇÃO:	APROVADO POR:	REVISADO POR:
22/10/2020	01	ADEQUAÇÕES DIVERSAS	SERENCO	FERNANDO
29/10/2020	02	ADEQUAÇÕES DIVERSAS	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 DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA

Contéudo da Prancha:

DIAGRAMA ESQUEMÁTICO INVERSOR E QUADRO TELEMETRIA

Folha: 03/03

Data:	Escala:	N°.	Rev.:
	Indicada	VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Aut_TEL_R02-1	R01

N°. Contrato:	Desenho:	Responsável Técnico:	N°. CFT:	Rúbrica:
	Gustavo	Waraclys Helvécio G. Valentim	076660456-03	

Autor do Projeto:

VECTOR PROJETOS

Contratante

SERENCO® Serviços de Engenharia Consultiva

Cliente:

CESAMA

COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL

PAINEL DE TELEMETRIA - PADRÃO

$127V_{CA}/1Ø + PE/60Hz + 24V_{CC}$

Rev. 1.1	21/09/2020	Aprovação para execução.
Rev. 1.0	21/08/2020	Emissão Inicial - Para aprovação.

MAN TESTE

PROPRIETÁRIO: COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL - CESAMA

CNPJ: 21.572.243/0001-74

TÍTULO: PAINEL DE TELEMETRIA - PADRÃO

ENDEREÇO: Rua Monsenhor Gustavo Freire, 75 - São Mateus - Juiz de Fora/MG

APROVAÇÃO: JOSÉ ANTÔNIO TEIXEIRA

VERIFICAÇÃO: JÉSSICA ADRIANA QUINTINO

PROJETISTA: MAURILIO J. DANI JR.

DESENHO: MAURILIO J. DANI JR.

RESPONSÁVEL TÉCNICO: Engº Eletricista MAURILIO J. DANI JR.

CREA: MG-176.698/D ASSINATURA: _____

ARQUIVO:	FORMATO :	DATA:	ESCALA :	FOLHA :
Painel Telemetria - Padrão V.1.1 - Desenho Técnico	A4	setembro 2020	INDICADAS	1 / 16

Proibida a utilização, cópia, reprodução ou cessão total ou parcial desde documento e demais partes integrantes. Conforme Lei Nº 9610/98.

ÍNDICE DE REVISÕES

ÍNDICE		REVISÕES				
Fl.	Título	1	2	3	4	5
1	Capa	X				
2	Índice	X				
3	Símbologia	X				
4	Folha de Dados	X				
5	Diagrama de Força	X				
6	Diagrama de Comando	X				
7	Diagrama de Comando	X				
8	Diagrama de Comando	X				
9	Diagrama de Comando	X				
10	Diagrama de Comando	X				
11	Ármário	X				
12	Montagem	X				
13	Lista de Plaquetas	X				
14	Lista de Materiais	X				
15	Régua de Bornes	X				
16	Régua de Bornes	X				
17						
18						
19						
20						

Rev.	Data	Descrição
1.1	21/09/2020	Aprovação para execução.
1	21/08/2020	Emissão inicial, para aprovação.

PROPRIETÁRIO: COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL - CESAMA

TÍTULO: **INDICE**

PAINEL DE TELEMETRIA - PADRÃO

DESENHO: Painel Telemetria - Padrão V.1.1 - Desenho Técnico

APROVAÇÃO: JOSÉ ANTÔNIO TEIXEIRA

VERIFICAÇÃO: JÉSSICA ADRIANA QUITINO

PROJETISTA: MAURILIO J. DANI JR.

DESENHO: MAURILIO J. DANI JR.

FORMATO : A4 | ESCALA : INDICADAS | FOLHA : 2 / 16

SIMBOLO	DESCRIÇÃO	SIMBOLO	DESCRIÇÃO	SIMBOLO	DESCRIÇÃO	SIMBOLO	DESCRIÇÃO	SIMBOLO	DESCRIÇÃO
	FASE/POSITIVO NEUTRO/NEGATIVO TERRA	13 21 14 22	CHAVE DE DESLIGAMENTO FIM DE CURSO	H1 H2 X1 X2	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL	0 1 3 4	CHAVE LIGA/DESLIGA	A1 A2	RELÉ DE TEMPORIZADO NA DESENERGIZAÇÃO
	BORNE	1 2	DISJUNTOR MONOPOLAR TERMOMAGNÉTICO	1 3 5 2 4 6	REATOR	1 0 2 1 3 2 4	CHAVE TRÊS POSIÇÕES		VÁLVULA SOLENÓIDE
3 4	CONTATO NORMALMENTE ABERTO (NA)	K 2 4	DISJUNTOR BIPOLAR TERMOMÁGNETICO	1 2	LÂMPADA/SINALEIRO	A1 A2	C-BOBINA CONTATOR TRIFÁSICO K-BOBINA CONTATOR AUXILIAR	X1 X2 TE	VENTILAÇÃO FORÇADA
1 2	CONTATO NORMALMENTE FECHADO (NF)	1 3 5 2 4 6	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO		RESISTOR/RESISTÊNCIA	A1 A2	CONTATOR AUX. C/ ANTIPARASITA	1 2 3 4	TRANSFORMADOR
	TERRA	1 3 5 2 4 6	CONTATOR TRIPOLAR CONTATOS DE POTÊNCIA		RESISTÊNCIA VARIÁVEL (POTÊNCIOMETRO)	1 3 5 2 4 6	RELE DE PROTEÇÃO TERMOMAGNÉTICO	~ ~	INVERSOR SOFT START
	SHIELD P/ PROTEÇÃO CONTRA RUÍDOS	1 3 5 2 4 6	CONTATOR MÁGNETICO PRINCIPAL	3 4	BOTÃO LIGA IMPULSO NA CONTATO NÃO RETENTIVO	1 2	CONTATO RELE SOBRE CARGA		PLUGS TIPO MACHO E FÊMEA
1 2	FUSIVEL		TOMADA 2P+T UNIVERSAL	1 2	BOTÃO DESLIGA IMPULSO NA CONTATO NÃO RETENTIVO	U1 V1 W1 TE M 3 ~	MOTOR TRIFÁSICO CORRENTE ALTERNADA		
1 3 5 2 4 6	CHAVE SECCIONADORA C/ PORTA FUSÍVEL	1 3 ~ = 2 4	FONTE DE ALIMENTAÇÃO CHAVEADA OU LINEAR CA PARA CC	1 2	BOTÃO DE EMERGÊNCIA COM TRAVA (TIPO COGUMELO)	A1 A2	RELÉ DE TEMPORIZADO NA ENERGIZAÇÃO		

Rev.	Data	Descrição
1.1	21/09/2020	Aprovação para execução.
1	21/08/2020	Emissão inicial, para aprovação.

PROPRIETÁRIO:
COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL - CESAMA

TÍTULO: **SIMBOLOGIA**
PAINEL DE TELEMETRIA - PADRÃO

DESENHO:
Painel Telemetria - Padrão V.1.1 - Desenho Técnico

APROVAÇÃO: JOSÉ ANTÔNIO TEIXEIRA
VERIFICAÇÃO: JÉSSICA ADRIANA QUITINO
PROJETISTA: MAURILIO J. DANI JR.
DESENHO: MAURILIO J. DANI JR.

FORMATO :	ESCALA :	FOLHA :
A4	INDICADAS	3 / 16

1 CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

Tensão nominal	127 V_{CA}
Freqüência nominal	60 Hz
Corrente nominal do barramento	-
Corrente nomial do circuito e I_{CC}	4,5 kA
Tensão de controle	24 V_{CC}
Tensão de serviço auxiliar	-

2 CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS

Dimensões (AxLxP)	590x550x350mm			
Fixação	☐ Auto-suportável	◪ Sobrepor		
Tipo de instalação	◪ Interna	☐ Externa		
Proteção do invólocro	☐ IP-42	☐ IP-55		
Cor de acabamento padrão	☐ Interno: Branco Munsell 9.5	☐ Externo: Cinza Munsell N6.5		
Cor de acabamento especial	◪ Interno: Ral 7032	◪ Externo: Ral 7032		
Cor de placa de montagem	◪ Laranja Ral 2004	☐ Galvanizada		
Sistema de abertura da porta	◪ Padrão CESAMA	☐ Fecho Rápido		
Fechamento da parte posterior	☐ Tampa aparafusada	◪ Sem acesso	☐ Porta	
Içamento	☐ Olhal	☐ Cantoneira		
Veneziana para ventilação	◪ Com filtro	☐ Sem filtro	☐ Não	
Ventilação forçada	☐ Sim	◪ Não		
Visor de vidro temperado	☐ Sim	◪ Não		
Tipo de pintura	Eletrostática (Tinta em pó a base de resina poliéster)			
Espessura de chaparia:	Fechamento	☐ 14 USG	☐ 12 USG	☐ 16 USG
	Estrutura	☐ 12 USG	☐ 14 USG	☐ 16 USG
Construção	◪ Fechado	☐ Aberto	☐ Extraível	☐ Compartimentado ☐ Gaveta fixa

3 PLAQUETAS

Material	☐ Acrílico	◪ Adesivo laminado
Cor da plaqueta	◪ Branca	☐ Preta
Cor da inscrição	◪ Preto	☐ Branca
Idioma	◪ Português	☐ Inglês
Fixação	◪ Colada	☐ Aparafusada
Ident. componentes internos	◪ Identificador	☐ Mini-crachá

4 BARRAMENTO

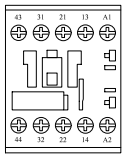
Cores para identificação

Fase A	◪ Vermelho	☐ NA	
Fase B	☐ Branco	◪ NA	
Fase C	☐ Violeta	◪ NA	
Neutro	☐ Azul claro	◪ NA	
Terra	◪ Verde	☐ NA	
Positivo	◪ Vermelho	☐ NA	
Negativo	◪ Preto	☐ NA	
Identificação	◪ Pintura	☐ Fita	
Isolação	☐ Sim	◪ Não	☐ Termocontrátil
Material	◪ Cobre eletrolítico	☐ Alumínio	
Acabamento	☐ Natural	◪ Prateada	☐ Estanhado

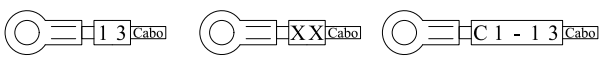
5 FIAÇÃO

Cores cabos	Força	◪ Preto	☐ Amarelo	☐ NA
	Controle CA	☐ Preto	☐ Vermelho	◪ NA
	Medição corrente	☐ Amarelo	☐ Cinza	◪ NA
	Medição tensão	☐ Vermelho	☐ Preto	◪ NA
	Aterramento	◪ Verde	☐ Verde/Amarelo	☐ NA
Seção mínima	Controle CA	☐ 1,5mm2	☐ 0,75mm2	◪ NA
	Controle CC	◪ 1,5mm2 Branco (+24V_{CC})/Azul (0V)		☐ NA
	Sinal analógico	◪ 0,75mm2 (Blindado)	☐	☐ NA
	Iluminação	☐ 1,5mm2	☐	◪ NA
	Medição corrente	☐ 2,5mm2	☐ 4,0mm2	◪ NA
	Medição tensão	☐ 2,5mm2	☐	◪ NA
Tipo terminal e identificação	Força	◪ Olhal	◪ Pino	☐ NA
	Cartões CLP	☐ Olhal	◪ Pino	☐ NA
	Outros	◪ Olhal	◪ Pino	☐ NA

C1



☐ Anilhas ◪ Etiqueta + Luva (☐ Branco ◪ Amarelo)



◪ Nº do terminal do componente

☐ Identificação conforme diagrama

☐ Identificação conforme tag. do componente e Nº do terminal

Observação: Circuitos de sensores, verificar memorial descritivo.

6 CIRCUITOS

Tensão	☐ Comando CA	☐ 220V	☐ 24V	☐ 110V	☐ Interno
	◪ Comando CC	☐ 220V	◪ 24V	☐ 110V	☐ Interno
	☐ Motorização	☐ 220V	☐ 24V	☐ 110V	☐ Interno
	☐ Iluminação	☐ 220V	☐ 24V	☐ 110V	☐ Interno
	☐ Aquecimento	☐ 220V	☐ 24V	☐ 110V	☐ Interno
	◪ Tomada	☐ 220V	☐ 24V	◪ 110V	☐ Interno
	☐ Ventilação	☐ 220V	☐ 24V	☐ 110V	☐ Interno

Acessórios

Observação:

7 CIRCUITOS

Entrada dos cabos de força	◪ Por baixo	☐ Por cima
Saída dos cabos de força	◪ Por baixo	☐ Por cima
Entrada dos cabos de controle	◪ Por baixo	☐ Por cima
Saída dos cabos de controle	◪ Por baixo	☐ Por cima

Rev.	Data	Descrição
1.1	21/09/2020	Aprovação para execução.
1	21/08/2020	Emissão inicial, para aprovação.

MAN TESTE

PROPRIETÁRIO: COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL - CESAMA

TÍTULO: **FOLHA DE DADOS**

PAINEL DE TELEMETRIA - PADRÃO

DESENHO: Painel Telemetria - Padrão V.1.1 - Desenho Técnico

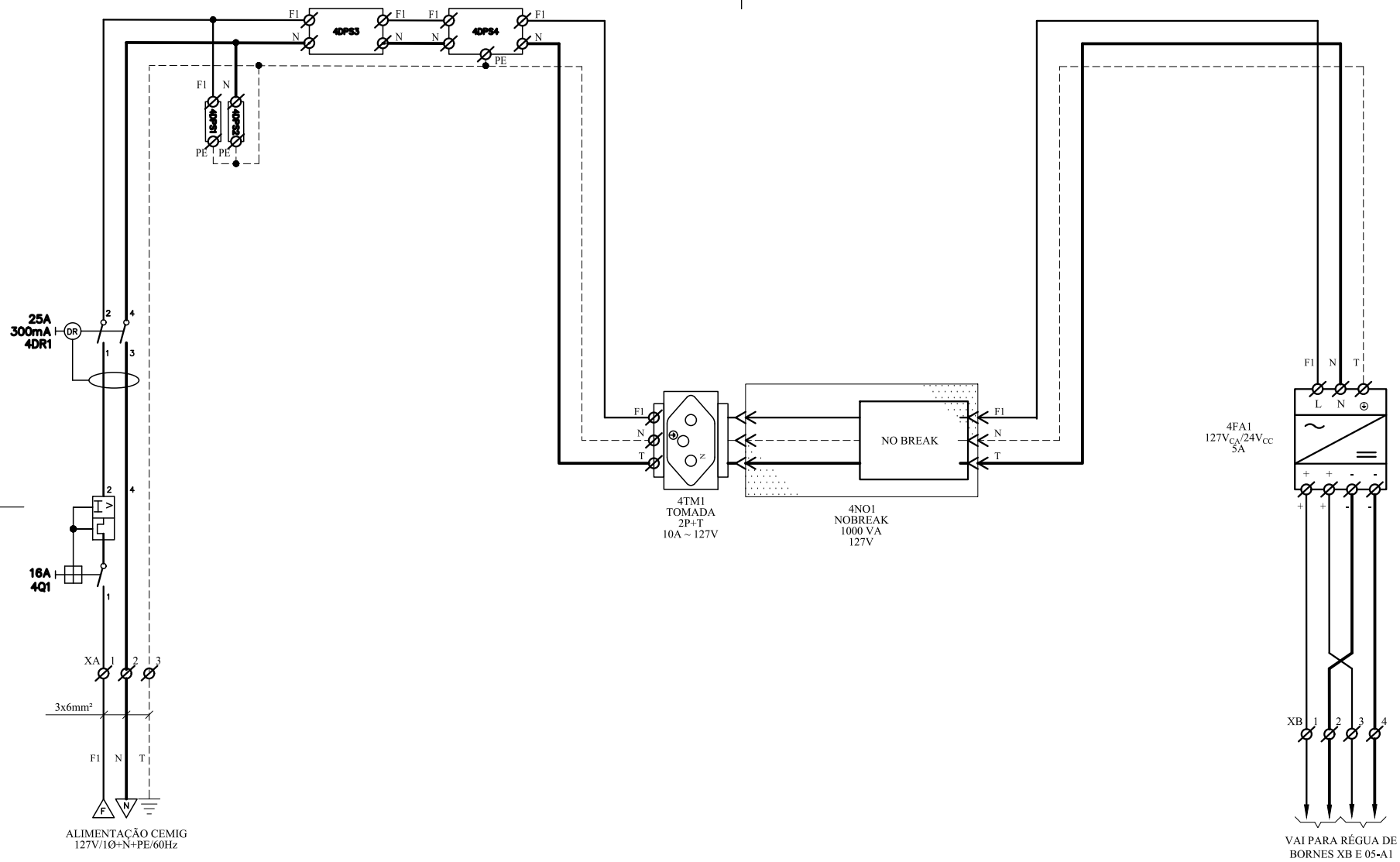
APROVAÇÃO: JOSÉ ANTÔNIO TEIXEIRA

VERIFICAÇÃO: JÉSSICA ADRIANA QUITINO

PROJETISTA: MAURILIO J. DANI JR.

DESENHO: MAURILIO J. DANI JR.

FORMATO : A4 | ESCALA : INDICADAS | FOLHA : 4 / 16



Rev.	Data	Descrição
1.1	21/09/2020	Aprovação para execução.
1	21/08/2020	Emissão inicial, para aprovação.

PROPRIETÁRIO: COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL - CESAMA

TÍTULO: **DIAGRAMA DE FORÇA**

PAINEL DE TELEMETRIA - PADRÃO

DESENHO: Painel Telemetria - Padrão V.1.1 - Desenho Técnico

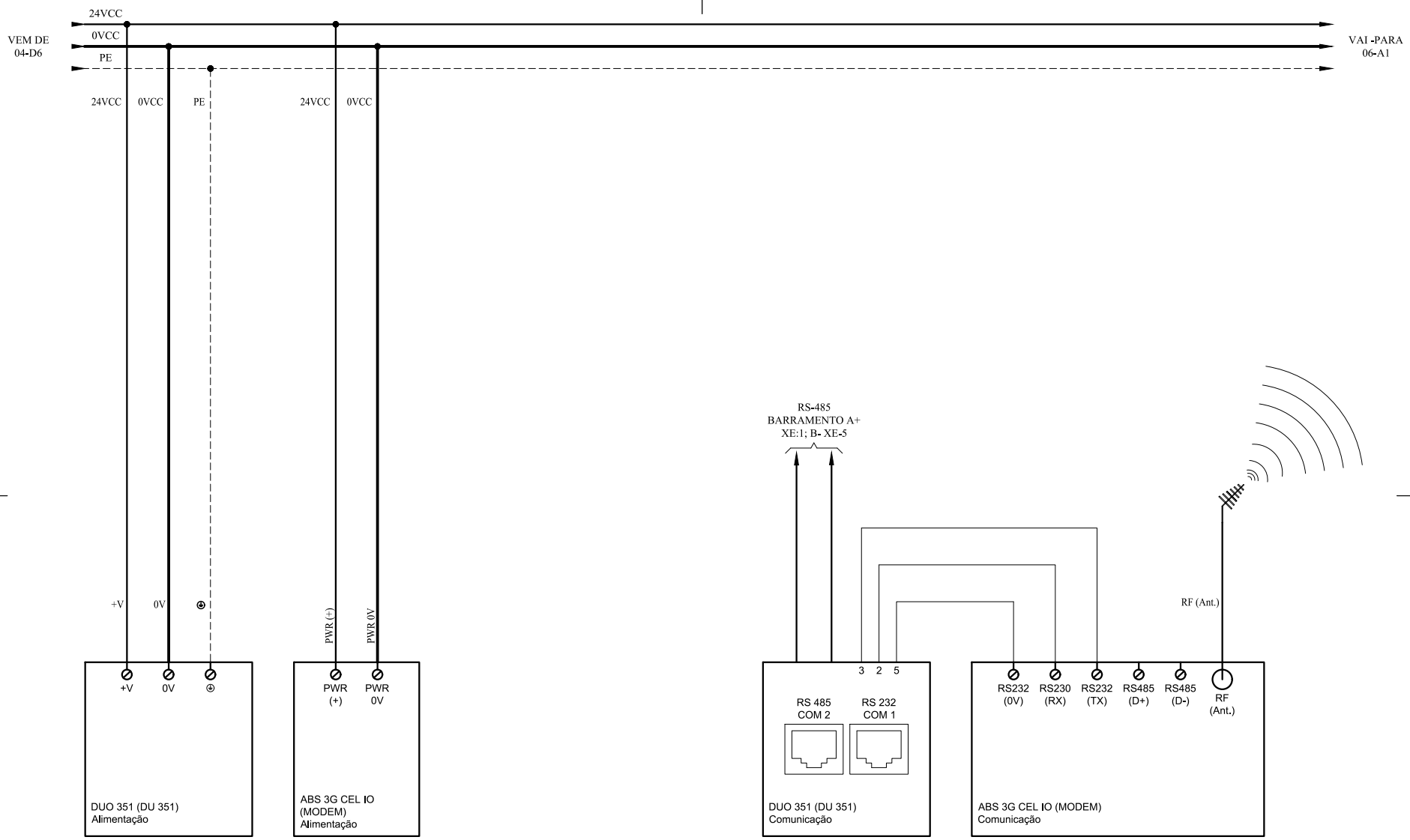
APROVAÇÃO: JOSÉ ANTÔNIO TEIXEIRA

VERIFICAÇÃO: JÉSSICA ADRIANA QUITINO

PROJETISTA: MAURILIO J. DANI JR.

DESENHO: MAURILIO J. DANI JR.

FORMATO: A4 | ESCALA: INDICADAS | FOLHA: 5 / 16



Rev.	Data	Descrição
1.1	21/09/2020	Aprovação para execução.
1	21/08/2020	Emissão inicial, para aprovação.

PROPRIETÁRIO: COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL - CESAMA

TÍTULO: **DIAGRAMA DE COMANDO**

PAINEL DE TELEMETRIA - PADRÃO

DESENHO: Painel Telemetria - Padrão V.1.1 - Desenho Técnico

APROVAÇÃO: JOSÉ ANTÔNIO TEIXEIRA

VERIFICAÇÃO: JÉSSICA ADRIANA QUITINO

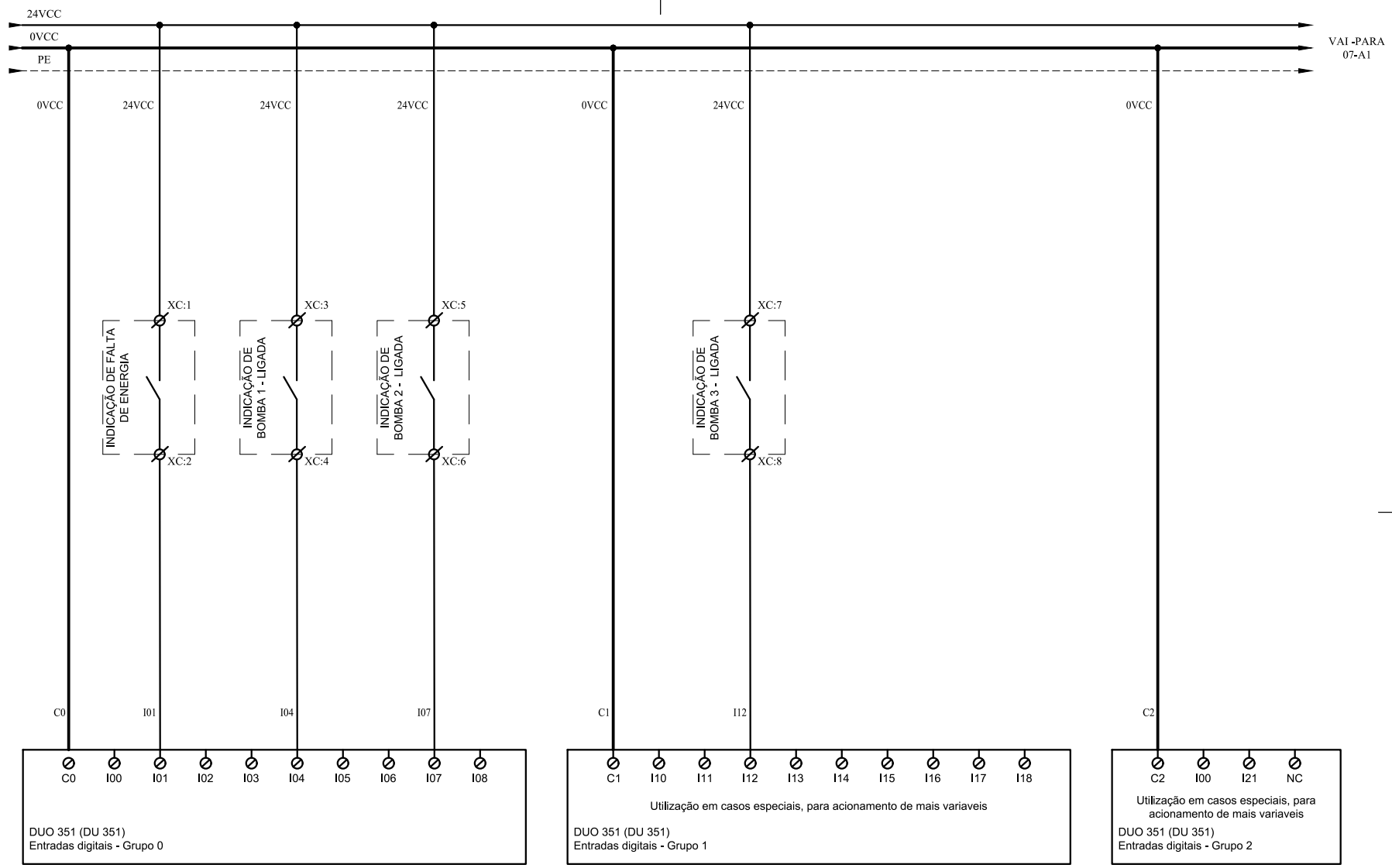
PROJETISTA: MAURILIO J. DANI JR.

DESENHO: MAURILIO J. DANI JR.

FORMATO : A4

ESCALA : INDICADAS

FOLHA : 6 / 16



Rev.	Data	Descrição
1.1	21/09/2020	Aprovação para execução.
1	21/08/2020	Emissão inicial, para aprovação.

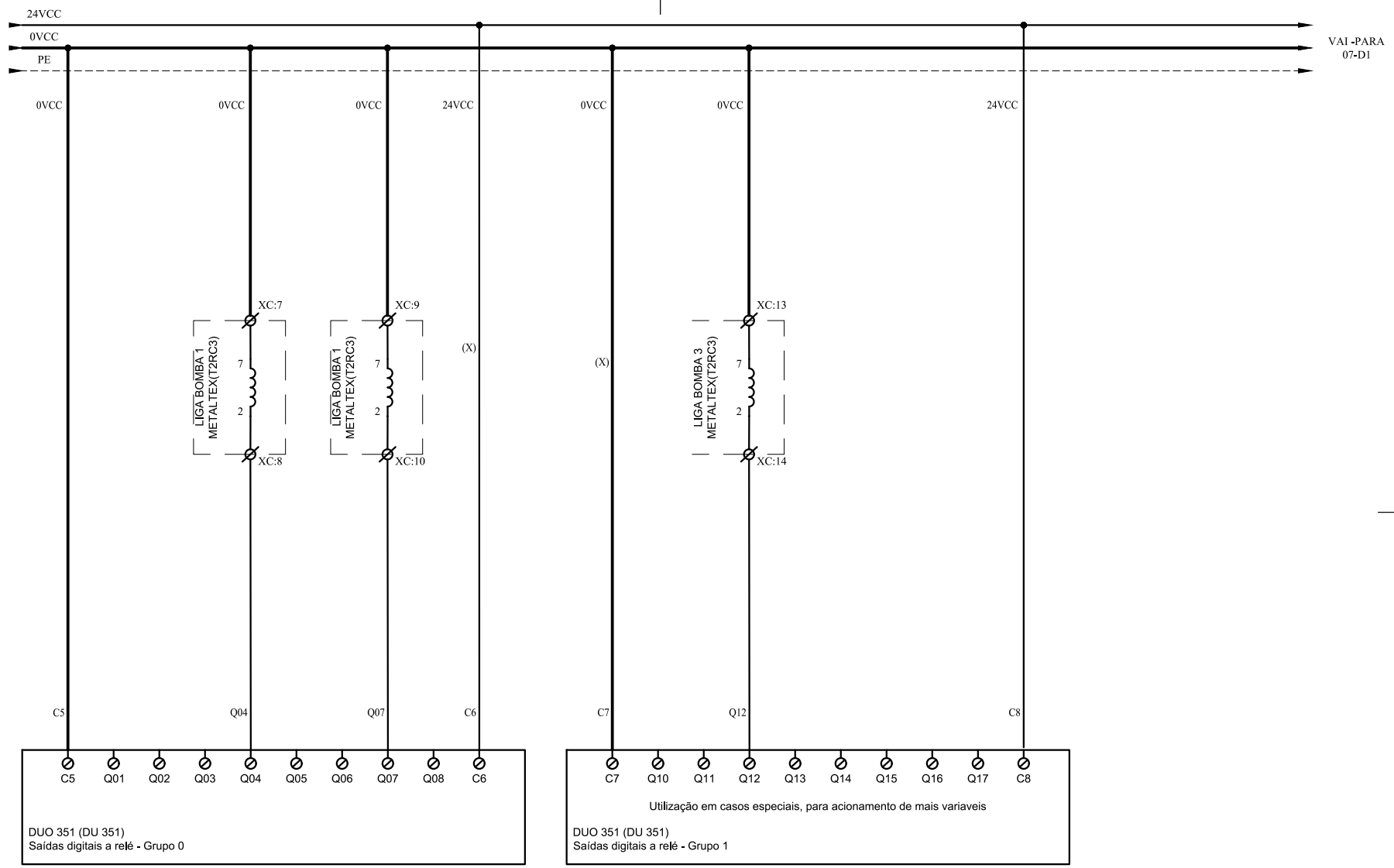
PROPRIETÁRIO:
COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL - CESAMA

TÍTULO: **DIAGRAMA DE COMANDO**
PAINEL DE TELEMETRIA - PADRÃO

DESENHO:
Painel Telemetria - Padrão V.1.1 - Desenho Técnico

APROVAÇÃO: JOSÉ ANTÔNIO TEIXEIRA
VERIFICAÇÃO: JÉSSICA ADRIANA QUITINO
PROJETISTA: MAURILIO J. DANI JR.
DESENHO: MAURILIO J. DANI JR.

FORMATO :	ESCALA :	FOLHA :
A4	INDICADAS	7 / 16



Rev.	Data	Descrição
1.1	21/09/2020	Aprovação para execução.
1	21/08/2020	Emissão inicial, para aprovação.

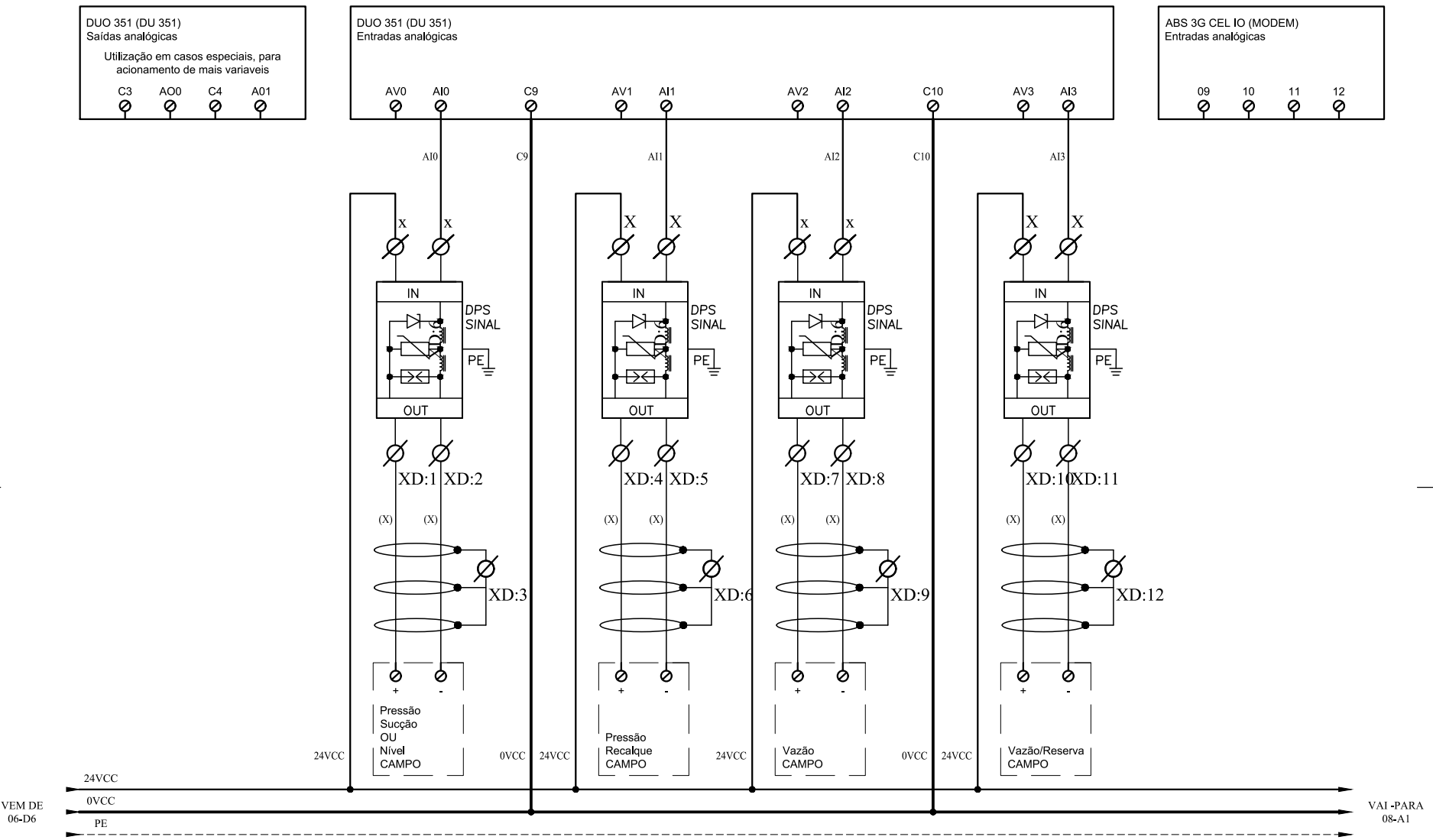
PROPRIETÁRIO:
COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL - CESAMA

TÍTULO: **DIAGRAMA DE COMANDO**
PAINEL DE TELEMETRIA - PADRÃO

DESENHO:
Painel Telemetria - Padrão V.1.1 - Desenho Técnico

APROVAÇÃO: JOSÉ ANTÔNIO TEIXEIRA
VERIFICAÇÃO: JÉSSICA ADRIANA QUITINO
PROJETISTA: MAURILIO J. DANI JR.
DESENHO: MAURILIO J. DANI JR.

FORMATO :	ESCALA :	FOLHA :
A4	INDICADAS	8 / 16



Rev.	Data	Descrição
1.1	21/09/2020	Aprovação para execução.
1	21/08/2020	Emissão inicial, para aprovação.

PROPRIETÁRIO: COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL - CESAMA

TÍTULO: **DIAGRAMA DE COMANDO**

PAINEL DE TELEMETRIA - PADRÃO

DESENHO: Painel Telemetria - Padrão V.1.1 - Desenho Técnico

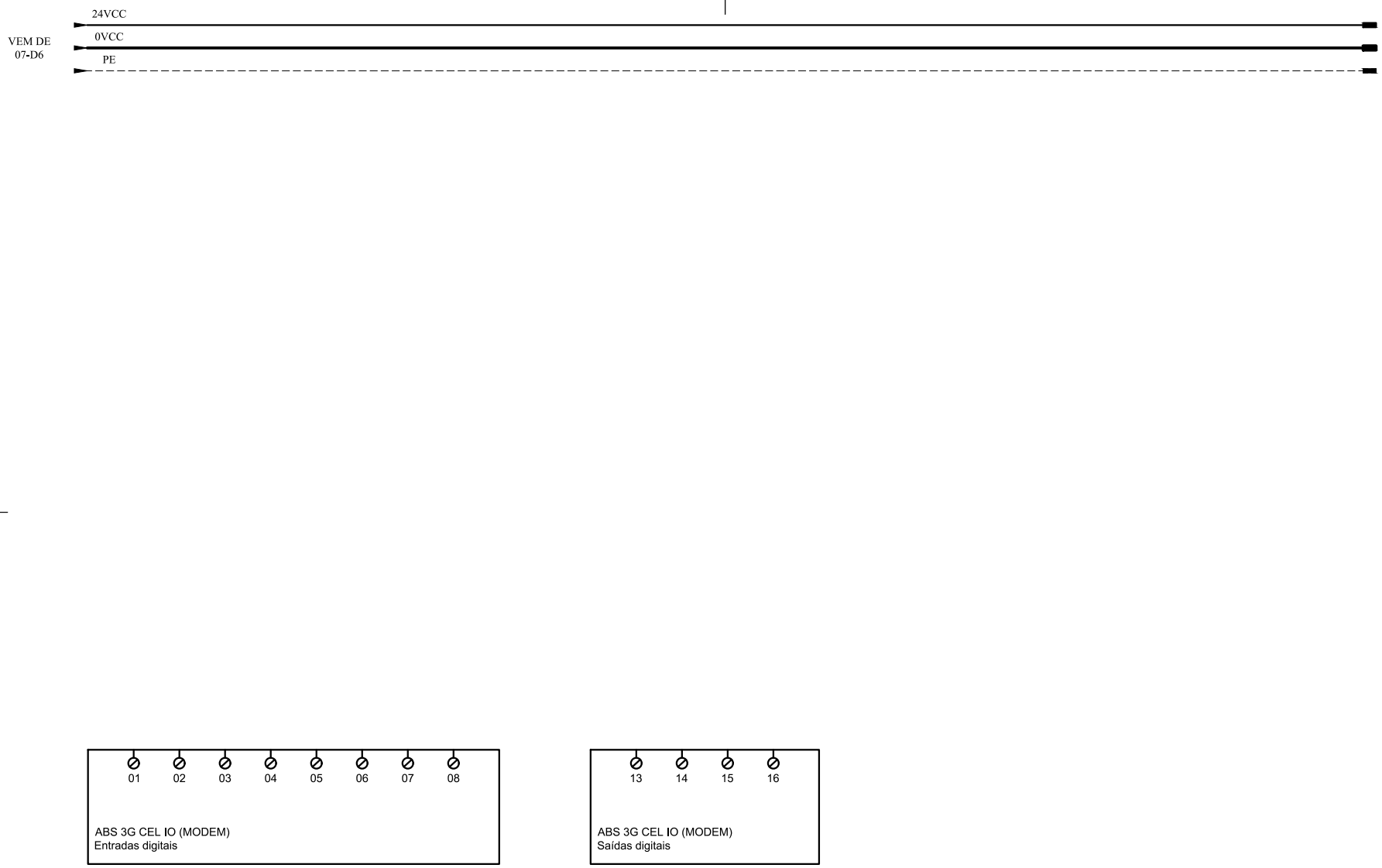
APROVAÇÃO: JOSÉ ANTÔNIO TEIXEIRA

VERIFICAÇÃO: JÉSSICA ADRIANA QUITINO

PROJETISTA: MAURILIO J. DANI JR.

DESENHO: MAURILIO J. DANI JR.

FORMATO : A4 | ESCALA : INDICADAS | FOLHA : 9 / 16



Rev.	Data	Descrição
1.1	21/09/2020	Aprovação para execução.
1	21/08/2020	Emissão inicial, para aprovação.

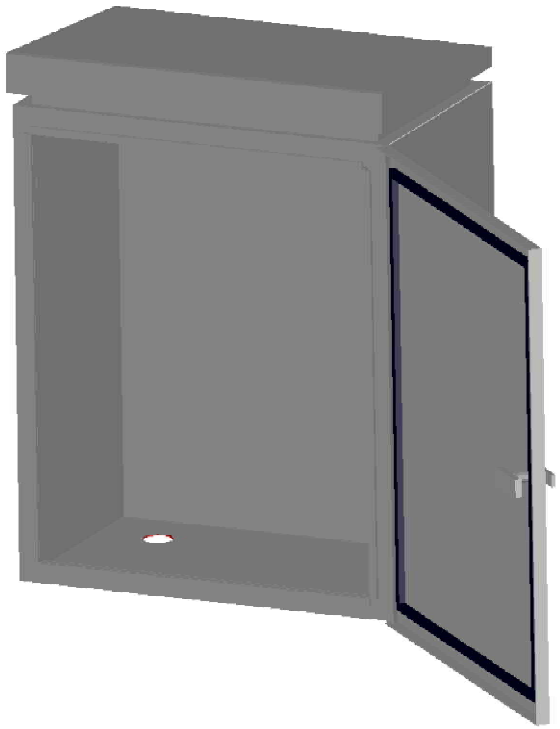
PROPRIETÁRIO:
COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL - CESAMA

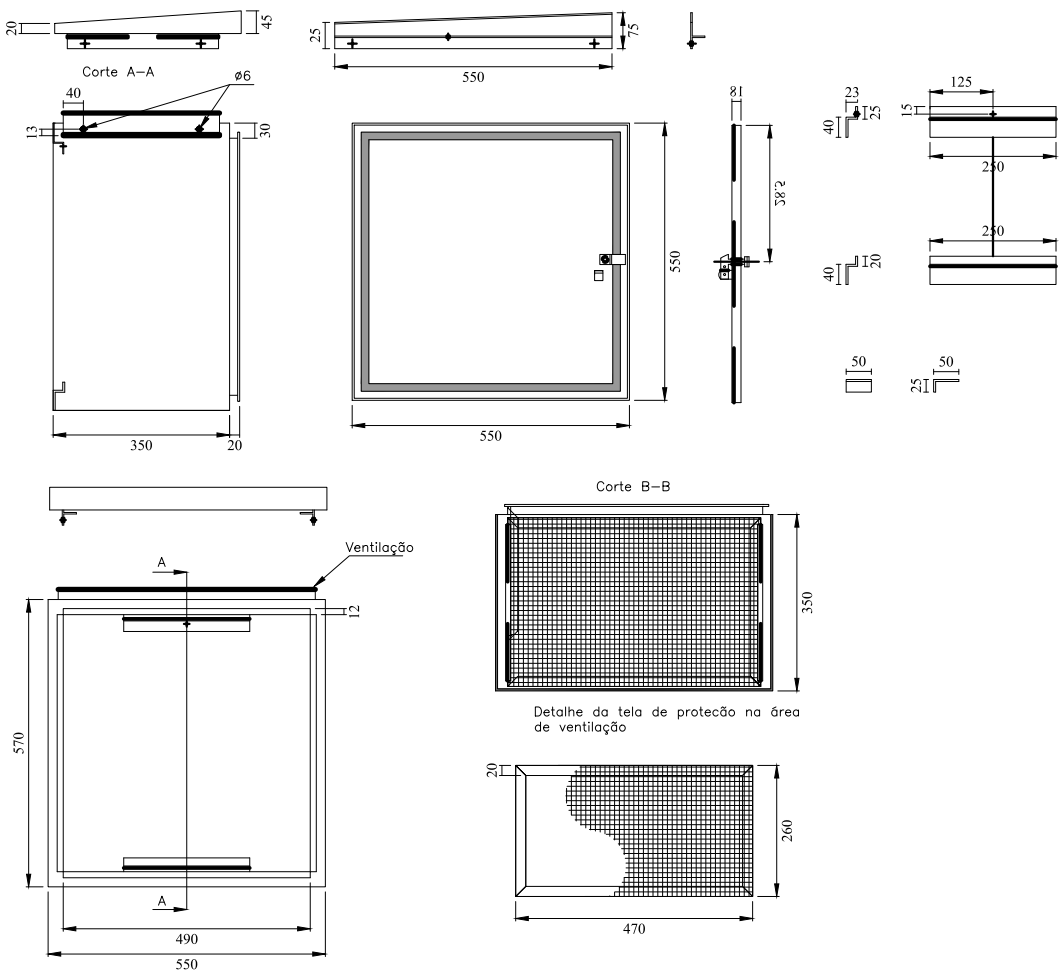
TÍTULO: **DIAGRAMA DE COMANDO**
PAINEL DE TELEMETRIA - PADRÃO

DESENHO:
Painel Telemetria - Padrão V.1.1 - Desenho Técnico

APROVAÇÃO: JOSÉ ANTÔNIO TEIXEIRA
VERIFICAÇÃO: JÉSSICA ADRIANA QUITINO
PROJETISTA: MAURILIO J. DANI JR.
DESENHO: MAURILIO J. DANI JR.

FORMATO :	ESCALA :	FOLHA :
A4	INDICADAS	10 / 16





Rev.	Data	Descrição
1.1	21/09/2020	Aprovação para execução.
1	21/08/2020	Emissão inicial, para aprovação.

PROPRIETÁRIO: COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL - CESAMA

TÍTULO: **ÁRMARIO**

PAINEL DE TELEMETRIA - PADRÃO

DESENHO: Painel Telemetria - Padrão V.1.1 - Desenho Técnico

APROVAÇÃO: JOSÉ ANTÔNIO TEIXEIRA

VERIFICAÇÃO: JÉSSICA ADRIANA QUITINO

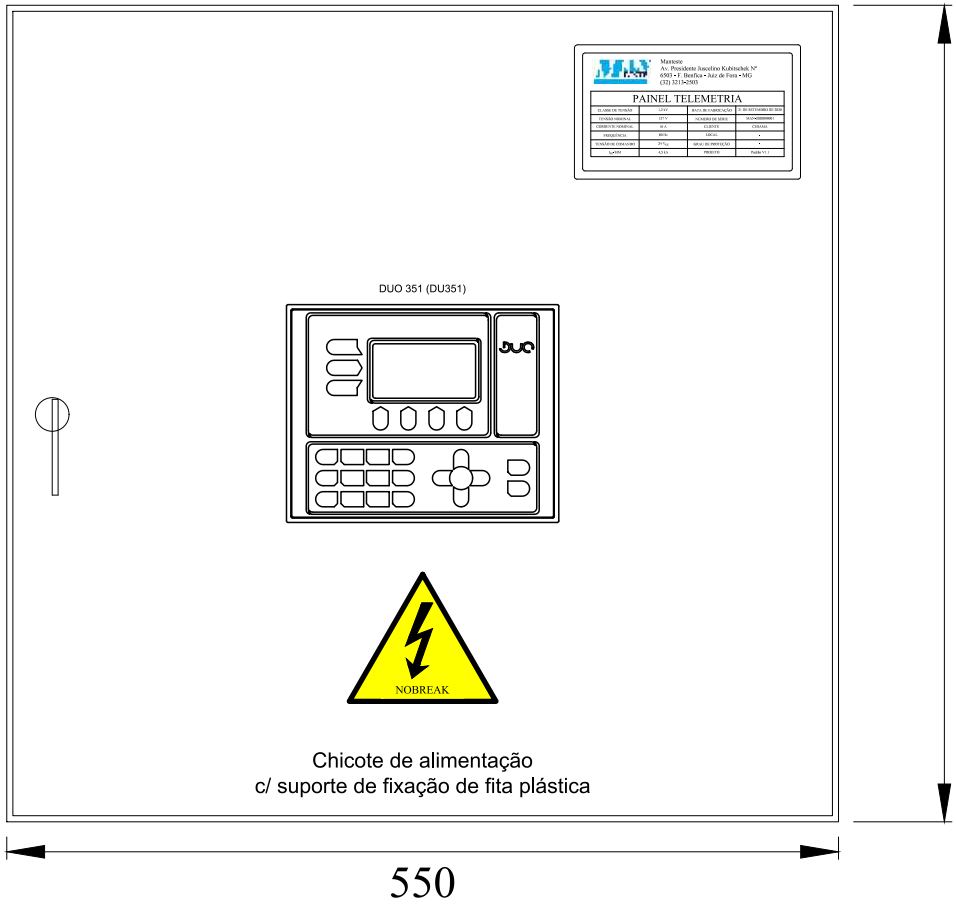
PROJETISTA: MAURILIO J. DANI JR.

DESENHO: MAURILIO J. DANI JR.

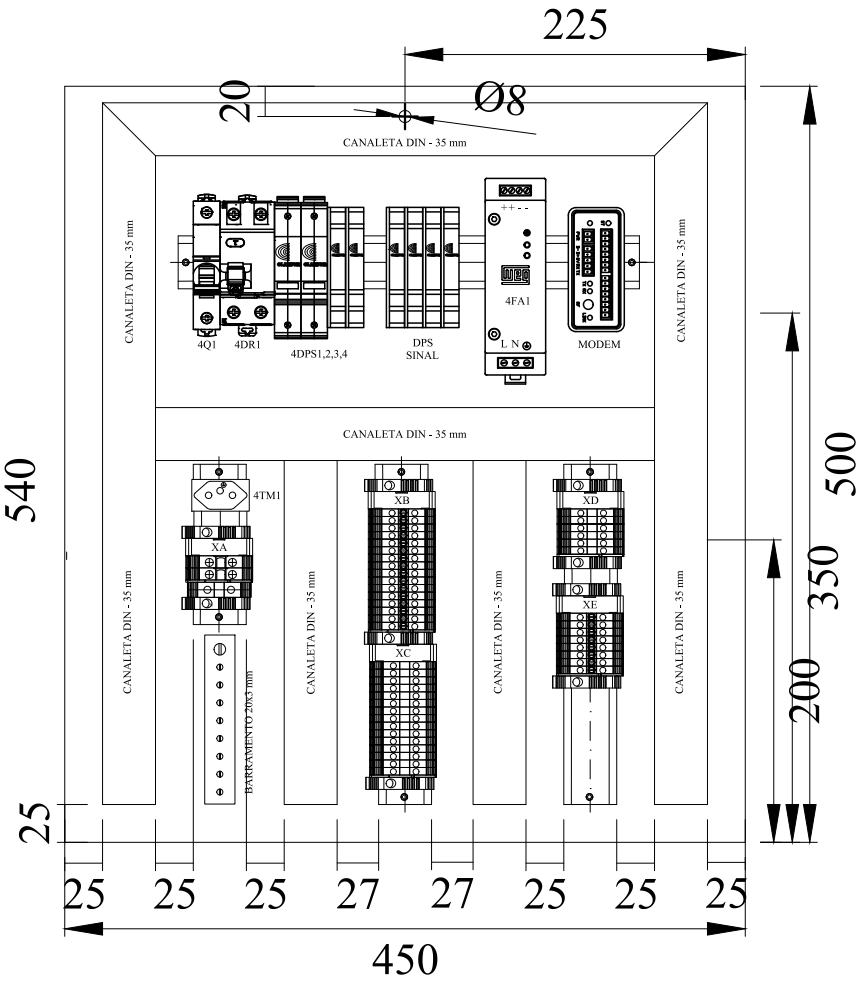
FORMATO : A4

ESCALA : INDICADAS

FOLHA : 11 / 16



PLACA DE FIXAÇÃO DOS COMPONENTES



Rev.	Data	Descrição
1.1	21/09/2020	Aprovação para execução.
1	21/08/2020	Emissão inicial, para aprovação.

PROPRIETÁRIO: COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL - CESAMA

TÍTULO: **MONTAGEM**

PAINEL DE TELEMETRIA - PADRÃO

DESENHO: Painel Telemetria - Padrão V.1.1 - Desenho Técnico

APROVAÇÃO: JOSÉ ANTÔNIO TEIXEIRA

VERIFICAÇÃO: JÉSSICA ADRIANA QUITINO

PROJETISTA: MAURILIO J. DANI JR.

DESENHO: MAURILIO J. DANI JR.

FORMATO: A4 | ESCALA: INDICADAS | FOLHA: 12 / 16

PLACA DE IDENTIFICAÇÃO E PLAQUETAS

Manteste
Av. Presidente Juscelino Kubitschek Nº
6503 - F. Benfica - Juiz de Fora - MG
(32) 3213-2503

PAINEL TELEMETRIA

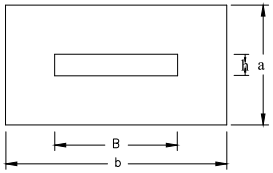
CLASSE DE TENSÃO	1,2 kV	DATA DE FABRICAÇÃO	21 DE SETEMBRO DE 2020
TENSÃO NOMINAL	127 V	NÚMERO DE SÉRIE	MAN-2020090001
CORRENTE NOMINAL	16 A	CLIENTE	CESAMA
FREQUÊNCIA	60 Hz	LOCAL	-
TENSÃO DE COMANDO	24 V_{CC}	GRAU DE PROTEÇÃO	-
I_{CC}-SIM	4,5 kA	PROJETO	Padrão V1.1

TABELA DE DIMENSIONAMENTO DAS PLAQUETAS

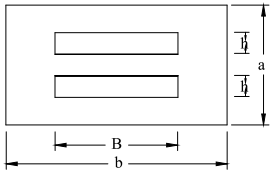
TIPO	TAMANHO (mm)	GRAVAÇÃO			LINHAS (MÁX.)
		DIMENSÕES (mm)		QUANT. DE LETRAS	
	t x a x b	h	B		
A	150x50x3	18	120	25	3
B	100x50x3	18	80	18	3
C	80x30x3	10	60	15	3
D	50x20x3	8	45	13	3
E	50x15x3	5	35	10	1
F	30x20x1	10	15	8	1
G	30x20x1	10	15	8	1
H	30x20x1	5	15	10	2

Item	Tipo	Qtde.	Inscrições na Plaqueta		
			Linha nº 1	Linha nº 2	Linha nº 3
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-

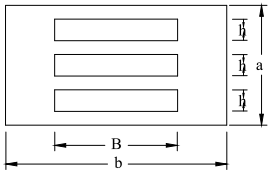
GRAVAÇÃO EM UMA LINHA



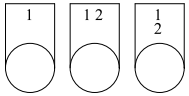
GRAVAÇÃO EM DUAS LINHAS



GRAVAÇÃO EM TRÊS LINHAS



TIPO H TIPO I TIPO J



NOTAS:

1 - ADESIVOS COM FUNDO AMARELO E LETRAS PRETAS

Rev.	Data	Descrição
1.1	21/09/2020	Aprovação para execução.
1	21/08/2020	Emissão inicial, para aprovação.

PROPRIETÁRIO: COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL - CESAMA

TÍTULO: **LISTA DE PLAQUETAS**
PAINEL DE TELEMETRIA - PADRÃO

DESENHO: Painel Telemetria - Padrão V.1.1 - Desenho Técnico

APROVAÇÃO: JOSÉ ANTÔNIO TEIXEIRA
VERIFICAÇÃO: JÉSSICA ADRIANA QUITINO
PROJETISTA: MAURILIO J. DANI JR.
DESENHO: MAURILIO J. DANI JR.

FORMATO : A4 | ESCALA : INDICADAS | FOLHA : 13 / 16

LISTA DE MATERIAIS

Item	Nome	Qtde.	Descrição	Código	Fabricante
1	4Q1	1	DISJUNTOR MONOPOLAR ACTI9 IC60H 1P CURVA D 16A 230V	A9F85116	SCHNEIDER
2	4DR1	1	INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL ACTI9 iID 2P 25A 300mA CLASSE AC 230V	A9R74225	SCHNEIDER
3	4DPS1,4DPS2	2	DPS CLASSE II - VCL 175V 45kA/SR Slim.	004261	CLAMPER
4	4TM1	1	TOMADA 2P+T 10 A ~ 127 V C/ SUPORTE PARA INSTALAÇÃO EM TRILHO DIN	-	WEG
5	4NO1	1	NO-BREAK 1000 VA ~ 127 V - SPW1000	SPW1000	ENGETRON
6	4DPS3	1	MÓDULO DE COORDENAÇÃO ~ 6 A - MCCA-6	-	CLAMPER
7	4DPS4	1	DPS CLASSE III - 722.B.010.127 FASTER	007312	CLAMPER
8	4FA1	1	FONTE DE ALIMENTAÇÃO - 5A - 24Vcc - PSS24-W-5	-	WEG
9	DU 351	1	CLP C/ IHM INTEGRADA SAÍDAS ANALÓGICAS A RELÉ - DUO 351	-	ALTUS
10	MODEM	1	MODEM 3G IO; 8 EA, 4 AS, 4 EA	-	ABS TELEMETRIA
11	DPS SINAL ANAL.	VAR.	DPS CLASSE III - SINAL ANALÓGICO - 923.B.0m3.024 FASTER	006326	CLAMPER
12	DPS SINAL DIG.	VAR.	DPS CLASSE III - SINAL DIGITAL - 923.B.010.024 FASTER	006352	CLAMPER
13	TRILHO DIN	VAR.	TRILHO DIN 35 mm PERFURADO	-	-
14	CANALETA	VAR.	CANALETA 35mm PADRÃO DIN	-	-
15	XA	1	BORNE 6 mm²- BTWP-6 Cor: Cinza	10261736	WEG
16	XA	1	BORNE 6 mm²- BTWP-6 (AZ) Cor: Azul	10261736	WEG
17	XA	1	TAMPA FINAL - TF-BTWP-2,5-10 (AZ) - Azul	10289466	WEG
18	XA	1	BORNE TERRA 6/10 mm² - Cor: Verde-Amarelo	10261745	WEG
19	XA,XB,XC,XD,XE	9	POSTE FINAL - PF3-BTW - Cor: Cinza	10289060	WEG
20	XB,XC,XD,XE	44	BORNE 2,5 mm² - BTWP-2,5 - Cor: Cinza	10261734	WEG
21	XB,XE	6	PONTE CONECTORA PARA BORNE 2,5mm² C/ 4 PÓLOS - PC-BTWP 2,5/4	10288983	WEG
22	XB,XE	4	PLACA DE SEPARAÇÃO - PS1-BTWP	10288980	WEG
23	XB,XC,XD,XE	4	TAMPA FINAL - TF-BTWP-2,5-10 - Cor:Cinza	10288983	WEG
24	BARRA DE TERRA	1	BARRAMENTO DE TERRA - 20mmx3mm - Comprimento: 120 mm	-	-

Rev.	Data	Descrição
1.1	21/09/2020	Aprovação para execução.
1	21/08/2020	Emissão inicial, para aprovação.

PROPRIETÁRIO: COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL - CESAMA

TÍTULO: **LISTA DE MATERIAIS**

PAINEL DE TELEMETRIA - PADRÃO

DESENHO: Painel Telemetria - Padrão V.1.1 - Desenho Técnico

APROVAÇÃO: JOSÉ ANTÔNIO TEIXEIRA

VERIFICAÇÃO: JÉSSICA ADRIANA QUITINO

PROJETISTA: MAURILIO J. DANI JR.

DESENHO: MAURILIO J. DANI JR.

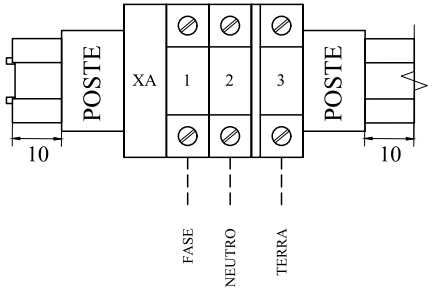
FORMATO : A4

ESCALA : INDICADAS

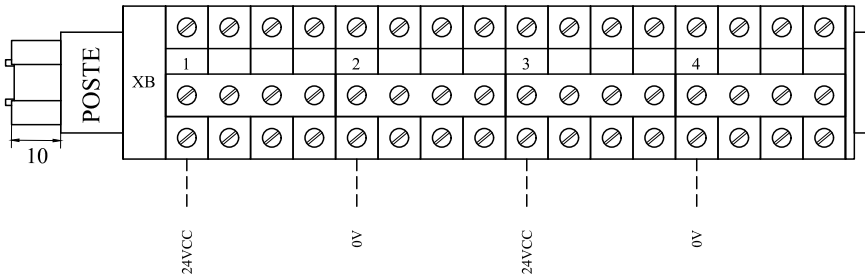
FOLHA : 14 / 16

RÉGUAS DE BORNES

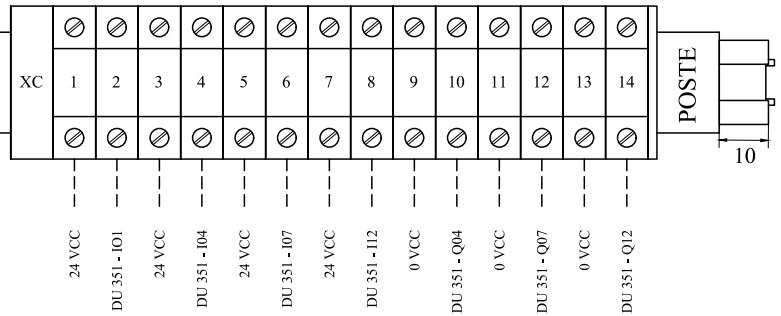
ALIMENTAÇÃO 127 V_{CA}



ALIMENTAÇÃO 24 V_{CC}



CONEXÕES EXTERNAS



Rev.	Data	Descrição
1.1	21/09/2020	Aprovação para execução.
1	21/08/2020	Emissão inicial, para aprovação.

PROPRIETÁRIO: COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL - CESAMA

TÍTULO: **RÉGUAS DE BORNES**

PAINEL DE TELEMETRIA - PADRÃO

DESENHO: Painel Telemetria - Padrão V.1.1 - Desenho Técnico

APROVAÇÃO: JOSÉ ANTÔNIO TEIXEIRA

VERIFICAÇÃO: JÉSSICA ADRIANA QUITINO

PROJETISTA: MAURILIO J. DANI JR.

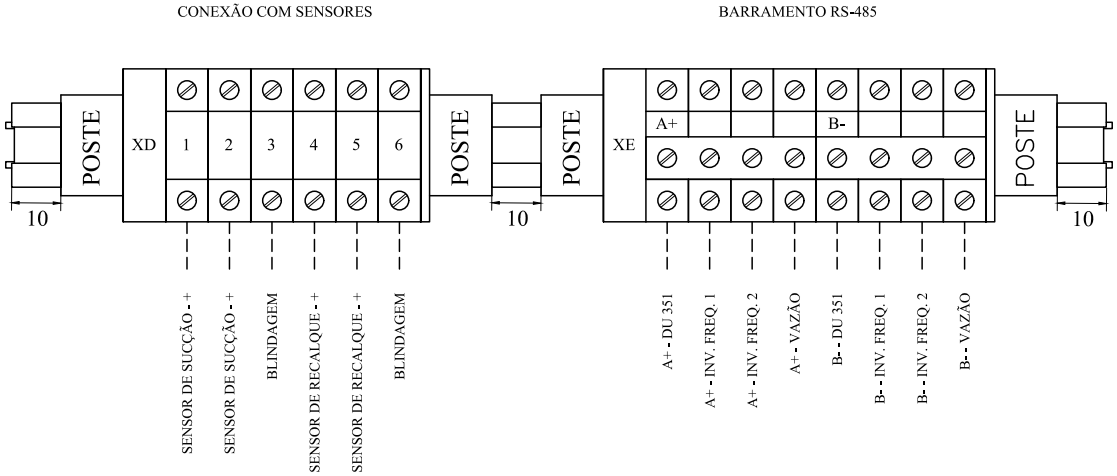
DESENHO: MAURILIO J. DANI JR.

FORMATO : A4

ESCALA : INDICADAS

FOLHA : 15 / 16

RÉGUAS DE BORNES



Rev.	Data	Descrição
1.1	21/09/2020	Aprovação para execução.
1	21/08/2020	Emissão inicial, para aprovação.

PROPRIETÁRIO: COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL - CESAMA

TÍTULO: **RÉGUAS DE BORNES**

PAINEL DE TELEMETRIA - PADRÃO

DESENHO: Painel Telemetria - Padrão V.1.1 - Desenho Técnico

APROVAÇÃO: JOSÉ ANTÔNIO TEIXEIRA

VERIFICAÇÃO: JÉSSICA ADRIANA QUITINO

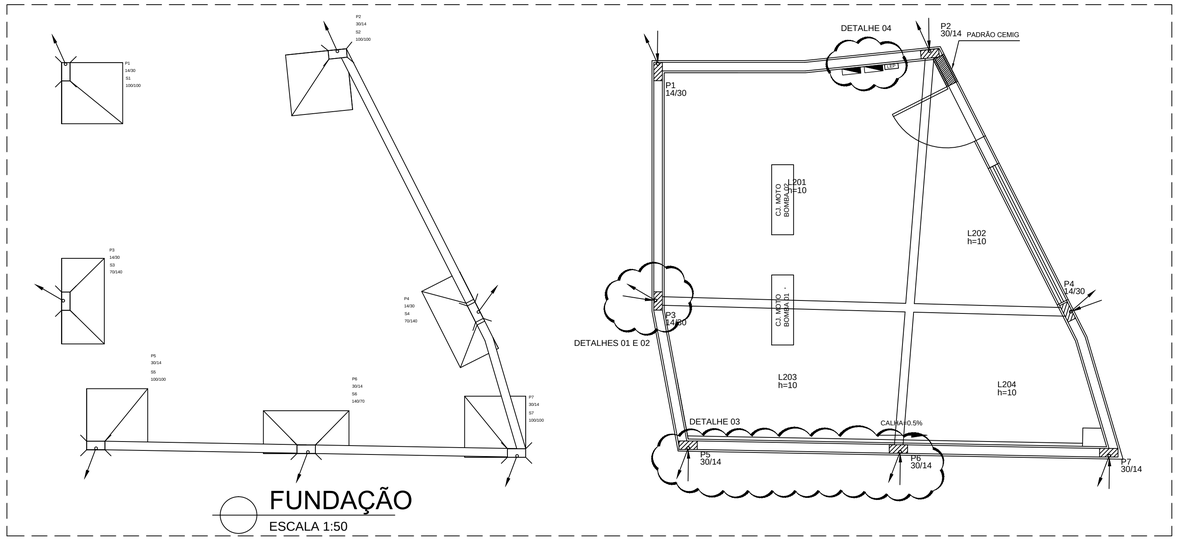
PROJETISTA: MAURILIO J. DANI JR.

DESENHO: MAURILIO J. DANI JR.

FORMATO : A4

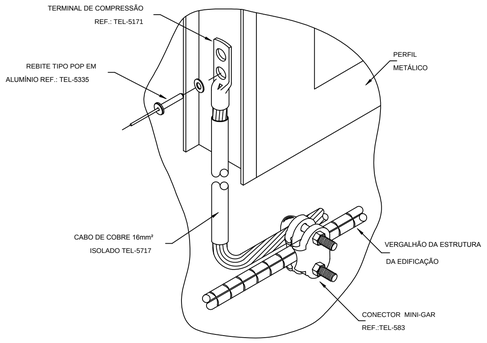
ESCALA : INDICADAS

FOLHA : 16 / 16



FUNDAÇÃO

ESCALA 1:50



DETALHE DE EQUALIZAÇÃO

DE JANELA

DETALHE GENERICO 1

SEM ESCALA

Legenda

	Barra de ferro galvanizado a fogo (re-bar) como captor
LEP	Caixa de ligação equipotencial
	Cabo cobre nu instalado sobre beral ou telhado # 35 mm²
	Vergalhão de aço do pilar utilizado como elemento natural de descida indicação que sobe
	Vergalhão de aço do pilar utilizado como elemento natural de descida indicação que passa
	Vergalhão de aço do pilar utilizado como elemento natural de descida indicação que desce

NOTAS EXPLICATIVAS

1- O PROJETO ORA APRESENTADO FOI DESENVOLVIDO DE ACORDO COM AS PRESCRIÇÕES TÉCNICAS REGULAMENTADAS E NORMALIZADAS PELAS NBR 5419, NBR 5410 E NBR 7117 DA ABNT;

2- ESTE PROJETO VISA A PROTEÇÃO PATRIMONIAL E NÃO CONTEMPLA A PROTEÇÃO DOS EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS;

3- A INSTALAÇÃO DEVERÁ SER EXECUTADA POR EMPRESA ESPECIALIZADA NESTE TIPO DE SERVIÇO E DEVERÁ ESTAR CADASTRADA NO CREA;

4- AS "RE-BARS" SERÃO EM AÇO GALVANIZADO A FOGO (3/8") DA NORMA NBR5419 CONFORME ÍTEM 4.3 DA NBR5419-3/2015 E ESTARÃO INSTALADAS DENTRO DE TODOS OS PILARES DA TORRE DO PRÉDIO, DESDE A SUA FUNDAÇÃO ATÉ O PONTO MAIS ALTO (DEVENDO SER INSTALADAS CONFORME DETALHES);

5- A EMPRESA INSTALADORA DEVERÁ FAZER O "AS-BUILT" DA INSTALAÇÃO;

6- ESTE PROJETO NÃO PODERÁ SOFRER ALTERAÇÕES SEM A PRÉVIA E EXPLÍCITA AUTORIZAÇÃO DO PROJETISTA;

7- O PROJETISTA DO SPDA SE ISENTA DE QUAISQUER RESPONSABILIDADES, CASO A EXECUÇÃO DO MESMO NÃO ESTEJA EM CONFORMIDADE COM O PROJETO PROPOSTO E AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONSTRUTIVAS CONSTADAS NAS NBR 5410, NBR 5419 E NBR 7117 DA ABNT;

8 - A INSTALAÇÃO DEVERÁ SOFRER INSPEÇÃO VISUAL ANUALMENTE E INSPEÇÕES COMPLETAS CONFORME ÍTEM 7 DA NBR 5419-3/2015;

9 - DE ACORDO COM A NORMA RECOMENDAMOS A INSTALAÇÃO DE DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS TRANSITÓRIOS (DPS) NOS QUADROS DE CIRCUITOS, CONFORME INDICADO EM PROJETO;

10- O NÍVEL DE PROTEÇÃO CONSIDERADO PARA A EDIFICAÇÃO CONFORME PRESCREVE A NBR 5419-ABNT NÍVEL II;

11- TODAS AS PARTES METÁLICAS DAS ANTENAS DE RECEPÇÃO DE SINAL DE TV E/OU RÁDIO AM/FM, COMUNICAÇÃO DE DADOS, E EQUIPAMENTOS DE REFRIGERAÇÃO NA COBERTURA, BEM COMO, AS DEMAIS PARTES METÁLICAS EXISTENTES NA COBERTURA DEVERÃO SER INTERLIGADAS NO SISTEMA DE CAPTAÇÃO;

12- AS DEMAIS MASSAS METÁLICAS (PRUMADAS DE INCÊNDIO, ÁGUA QUENTE, GÁS, GUIAS DOS ELEVADORES E CONTRAPESOS, ANTENA, ETC) DEVERÃO SER LIGADAS DIRETAMENTE NAS FERRAGENS DAS LAJES ATRAVÉS DE FITA PERFURADA ESTANHADA, DESTA FORMA ESTAREMOS GARANTINDO A EQUALIZAÇÃOCOM O SPDA;

13- OS DETALHES APRESENTADOS NO PROJETO SÃO GENÉRICOS E SERVEM APENAS PARA ORIENTAÇÃO E ILUSTRAÇÃO DAS CARACTERISTICAS DO SISTEMA ADOTADO .

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

A FIM DE SE EVITAR FALSAS EXPECTATIVAS SOBRE O SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS(SPDA),ORA APRESENTADO NO PRESENTE PROJETO, TORNA-SE IMPORTANTE OS SEGUINTES ESCLARECIMENTOS:

1-A DESCARGA ELÉTRICA DE ORIGEM ATMOSFÉRICA (RAIO) É UM FENÔMENO DA NATUREZA ABSOLUTAMENTE IMPREVISÍVEL E ALEATÓRIO (INTEMPESTIVO). TANTO EM RELAÇÃO AS SUAS CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS (INTENSIDADE DE CORRENTE, TEMPO DE DURAÇÃO, ETC.) COMO TAMBÉM , EM RELAÇÃO AOS EFEITOS DESTRUIDORES DECORRENTES DE SUA INCIDÊNCIA SOBRE AS EDIFICAÇÕES E/OU ESTRUTURAS DIVERSAS;

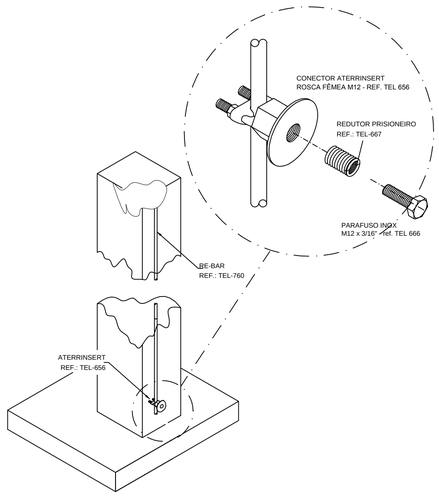
2-NADA EM TERMOS PRÁTICOS PODE SER FEITO PARA SE IMPEDIR A QUEDA DE UMA DESCARGA EM UMA DETERMINADA REGIÃO. NÃO EXISTE ATRAÇÃO A LONGAS DISTÂNCIAS, SENDO OS SISTEMAS PRIORITARIAMENTE RECEPTORES. ASSIM SENDO, AS SOLUÇÕES INTERNACIONALMENTE APLICADAS BUSCAM TÃO SOMENTE MINIMIZAR OS EFEITOS DESTRUIDORES A PARTIR DA COLOCAÇÃO DE PONTOS PREFERENCIAIS DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO SEGURA DA DESCARGA PARA A TERRA ATRAVÉS DOS CONDUTORES DE DESCIDA OU ELEMENTOS METÁLICOS CONDUTORES E MALHA DE ATERRAMENTO ELÉTRICO;

3-A IMPLANTAÇÃO E A MANUTENÇÃO DE SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA (PÁRA-RAIOS) É NORMALIZADA INTERNACIONALMENTE PELO IEC (INTERNATIONAL ELETROTECNICAL COMISSION) E EM CADA PAÍS POR ENTIDADES PRÓPRIAS TAIS COMO A ABNT(BRASIL), NFPA (ESTADOS UNIDOS) E BSI (INGLATERRA);

4-É DE FUNDAMENTAL IMPORTÂNCIA QUE APÓS A INSTALAÇÃO DO SPDA APRESENTADO EM PROJETO, HAJA INSPEÇÃO VISUAL ANUAL ANTES DO PERÍODO CHUVOSO A FIM DE GARANTIR A CONFIABILIDADE SENDO NECESSÁRIO TAMBÉM INSPEÇÕES COMPLETAS 7.3.1 DA NBR 5419-3/2015;

5-OS SISTEMAS DE PÁRA-RAIOS, DESTINAM-SE A PROTEGER AS EDIFICAÇÕES, ESTRUTURAS, ANIMAIS E PRINCIPALMENTE VIDAS HUMANAS. COM RELAÇÃO A EQUIPAMENTOS, UM PÁRA-RAIOS MINIMIZA OS RISCOS DE QUEIMA DESTES, PORÉM A SUA CORRETA PROTEÇÃO É FEITA POR MEIO DA INSTALAÇÃO DE SUPRESSORES DE SURTOS (PROTETORES ELÉTRICOS) E A EQUALIZAÇÃO DAS MALHAS DE ATERRAMENTO ELÉTRICO.

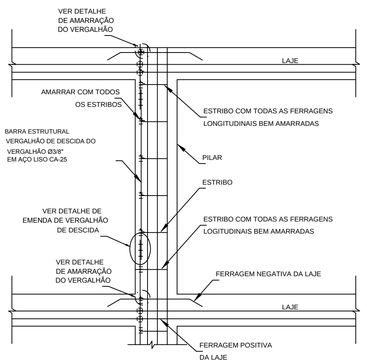
6-DEVERÃO SER INSTALADOS NOS QUADROS DE CIRCUITOS PROTETORES CONTRA SURTOS TRANSITÓRIOS VCL SLIM CLASSE II 175V 45 KA, EM CADA FASE E NO NEUTRO!
PARA ENTRADA DA LINHA TELEFÔNICA INSTALAR PROTETOR 823.B.130.
PARA ENTRADA DE CABO DE ANTENA USAR PROTETOR 812X050F.
JUNTO AS TOMADAS DE COMPUTADORES SUGERIMOS UTILIZAÇÃO DE PROTETORES MODELO TEL.
JUNTO A TOMADAS DE TV/ANTENA SUGERIMOS INSTALAÇÃO DE PROTETOR CABO.



INSTALAR INSERT EM TODOS OS PILARES

DETALHE 01

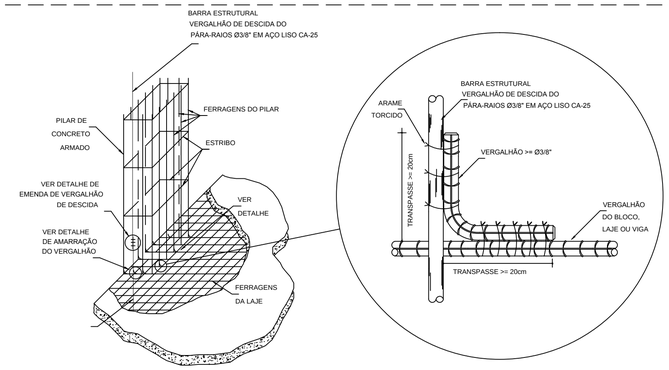
SEM ESCALA



PÉ DIREITO GENÉRICO E AMARRAÇÕES

DETALHE GENÉRICO

SEM ESCALA

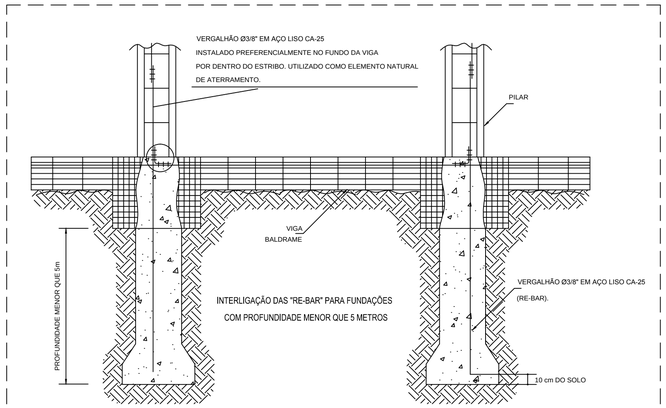


ENCONTRO DAS FERRAGENS DAS LAJES

COM AS FERRAGENS DOS PILARES

DETALHE 02

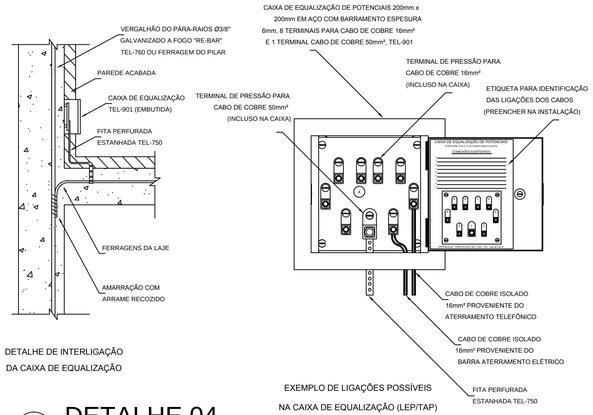
SEM ESCALA



SEMPRE QUE EXISTA CRUZAMENTO DE FERRAGENS VERTICAIS DOS PILARES COM FERRAGENS HORIZONTAIS DAS VIGAS, LAJES E BLOCOS, A "RE-BAR" DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE LIGADA, ATRAVÉS DE FERRO COMUM EM FORMA DE "L" COM 20 cm X 20 xm, AMARRADO COM ARAME PG7, E AS DEMAIS FERRAGENS VERTICAIS DEVERÃO SER AMARRADAS EM POSIÇÕES ALTERNADAS. ESTAS AMARRAÇÕES DEVERÃO SER REPETIDAS EM TODAS AS LAJES QUE PERTECEM AO CORPO DO PRÉDIO.

DETALHE 03

SEM ESCALA



DETALHE DE INTERLIGAÇÃO

DA CAIXA DE EQUALIZAÇÃO

EXEMPLO DE LIGAÇÕES POSSÍVEIS

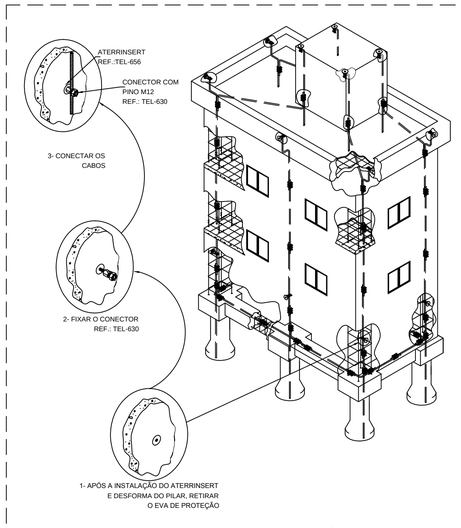
NA CAIXA DE EQUALIZAÇÃO (LEP/TAP)

DETALHE 04

SEM ESCALA

NOTAS:

1) Verificar recomendação do fabricante dos inversores sobre as ligações elétricas entre inversor-carga e entre inversor-inversor. O modelo de aterramento adotado TN-S já indica um sistema equipotencializado .
2) Os efeitos eletromagnéticos dos circuitos de força em relação aos circuitos de comando pelo fato da não utilização de condutores blindados, são minimizados pelo modelo TN-S. Portanto, recomenda-se que ambos os equipamentos, motor e inversor sejam ligados ao terra da instalação.



DETALHE GENÉRICO

SEM ESCALA

REVISÃO

DATA:	REVISÃO Nº:	DESCRIÇÃO:	APROVADO POR:	REVISADO POR:
22/10/2020	01	ADEQUAÇÕES DIVERSAS	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 DE SISTEMA DE PROTEÇÃO DE DESCARGA ELÉTRICA - SPDA

Conteúdo da Prancha:

DETALHAMENTO DO SPDA - FUNDAÇÃO

01/02

Data:	Escala:	N°.	Rev.:
	Indicada	VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_SPDA_R01	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

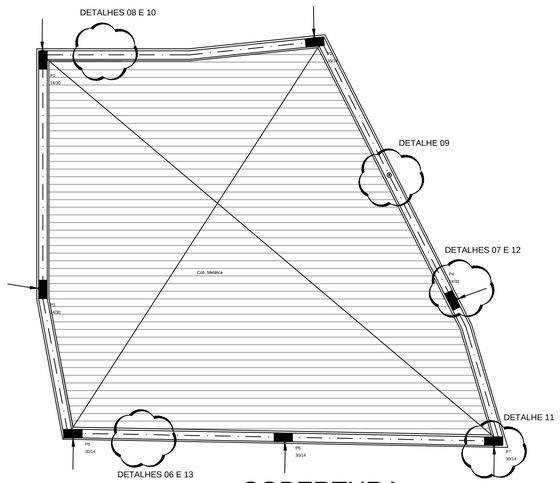
SERENCO® Serviços de Engenharia Consultiva

Cliente:

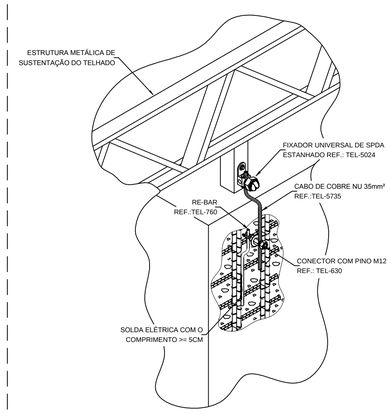
CESAMA

COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL

Legenda	
	Barra de ferro galvanizado a fogo (re-bar) como captor
LEP	Caixa de ligação equipotencial
	Cabo cobre nu instalado sobre beral ou telhado # 35 mm²
	Vergalhão de aço do pilar utilizado como elemento natural de descida indicação que sobe
	Vergalhão de aço do pilar utilizado como elemento natural de descida indicação que passa
	Vergalhão de aço do pilar utilizado como elemento natural de descida indicação que desce

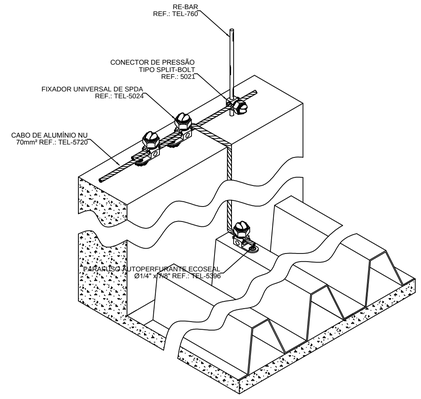


COBERTURA
ESCALA 1:50



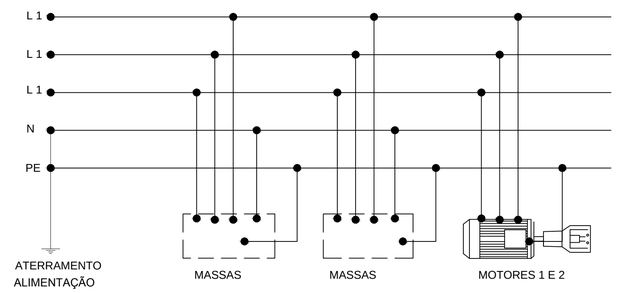
INTERLIGAÇÃO DAS FERRAGENS ESTRUTURAIS DO PILAR COM A ESTRUTURA METÁLICA DE SUSTENTAÇÃO DO TELHADO

DETALHE 05
SEM ESCALA

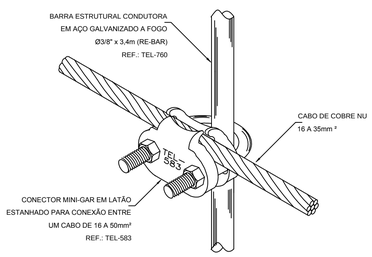


CONEXÃO DA MALHA DE CAPTAÇÃO COM A TELHA METÁLICA

DETALHE 06
SEM ESCALA

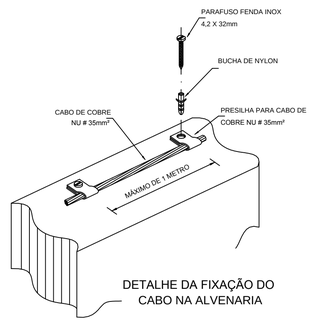


ATERRAMENTO TN-S
SEM ESCALA



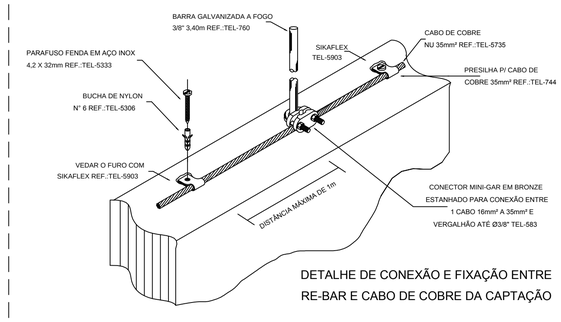
UNIÃO ENTRE CABO E RE-BAR

DETALHE 07
SEM ESCALA



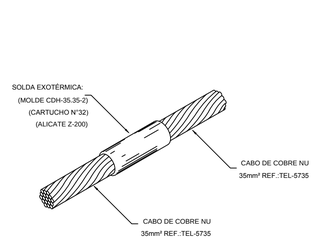
DETALHE DA FIXAÇÃO DO CABO NA ALVENARIA

DETALHE 08
SEM ESCALA



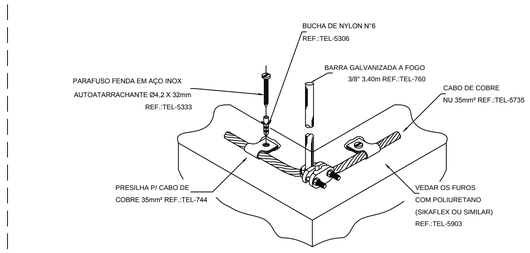
DETALHE DE CONEXÃO E FIXAÇÃO ENTRE RE-BAR E CABO DE COBRE DA CAPTAÇÃO

DETALHE 09
sem escala



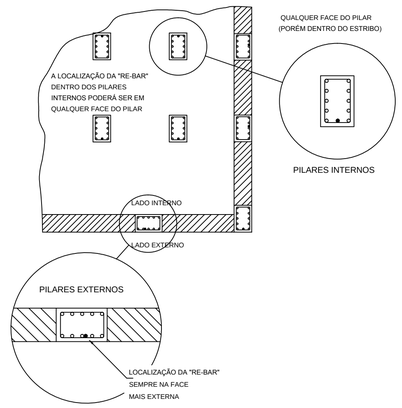
DETALHE DE SOLDA EXOTÉRMICA ENTRE CABO

DETALHE 10
SEM, ESCALA



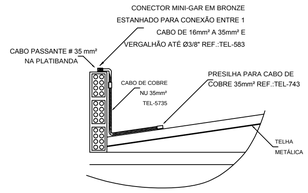
DETALHE DO TRAVAMENTO DE CABO PARA MUDANÇA DE DIREÇÃO

DETALHE 11
SEM ESCALA



LOCALIZAÇÃOO DAS RE-BARS NOS PILARES INTERNOS E EXTERNOS

DETALHE 12
SEM ESCALA



DETALHE DA CONEXÃO ENTRE O O CABO DA MALHA E A TELHA DE CAPTAÇÃO NATURAL

DETALHE 13
SEM ESCALA

REVISÃO				
DATA:	REVISÃO N°:	DESCRIÇÃO:	APROVADO POR:	REVISADO POR:
22/10/2020	01	ADEQUAÇÕES DIVERSAS	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 DE SISTEMA DE PROTEÇÃO DE DESCARGA ELÉTRICA - SPDA

Conteúdo da Prancha:
DETALHAMENTO DO SPDA - COBERTURA
02/02

Data:	Escala:	N°.	Rev.:
	Indicada	VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_SPDA_R01	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

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

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 DA OBRA 5
Corte esquemático 5
NORMA EM USO 5
SOFTWARE UTILIZADO 5
MATERIAIS 6
Concreto 6
Módulo de elasticidade 6
Aço de armadura passiva 6
PARÂMETRO DE DURABILIDADE 6
Classe de agressividade 6
Cobrimentos gerais 6
AÇÕES E COMBINAÇÕES 7
Carga vertical 7
Resumo de combinações no modelo global 7
Lista de combinações no modelo global 7
MODELO ESTRUTURAL 8
Explicações 8
Modelo estrutural dos pavimentos 8
Modelo estrutural global 8
Critérios de projeto 9
Modelo ELU 9
Modelo ELS 9
Consideração das fundações 9
Esforços de cálculo 9
MEMORIAL DE CÁLCULO DAS VIGAS 10
Relatório geral de vigas 10
Legenda 10
Fundacao 10
V101 10
V102 11
V103 11
Terreo 11
V201 11

V202 12
V203 12
V204 12
V205 13
V206 13
Cobertura 14
V301 14
V302 14
V303 14
V304 15
MEMORIAL DE CÁLCULO DOS PILARES 16
Montagem de carregamentos de pilares 16
Legenda 16
P1 16
P2 16
P3 16
P4 16
P5 17
P6 17
P7 17
Seleção de bitolas de pilares 17
Legenda 17
P1 18
P2 18
P3 18
P4 18
P5 18
P6 18
P7 19
MEMORIAL DE CÁLCULO DAS FUNDAÇÕES 20
Legenda 20
S1 20
S2 21
S3 21

S4 22
S5 23
S6 24
S7 24
CRITÉRIOS PROJETO - GERENCIADOS 26
Critérios gerais 26
Ações 26
Análise Estrutural 27
Dimensionamento, detalhamento e desenho 29
Resumo de resultados – Caixa 1 34
Dados da Caixa 1 34
Resultados da Caixa 1 35
Cálculos do Reservatório 37
Resumo de resultados – Caixa 2 42
Dados da Caixa 2 42
Resultados da Caixa 2 43
Cálculos do Reservatório 45

DESCRIÇÃO DA OBRA

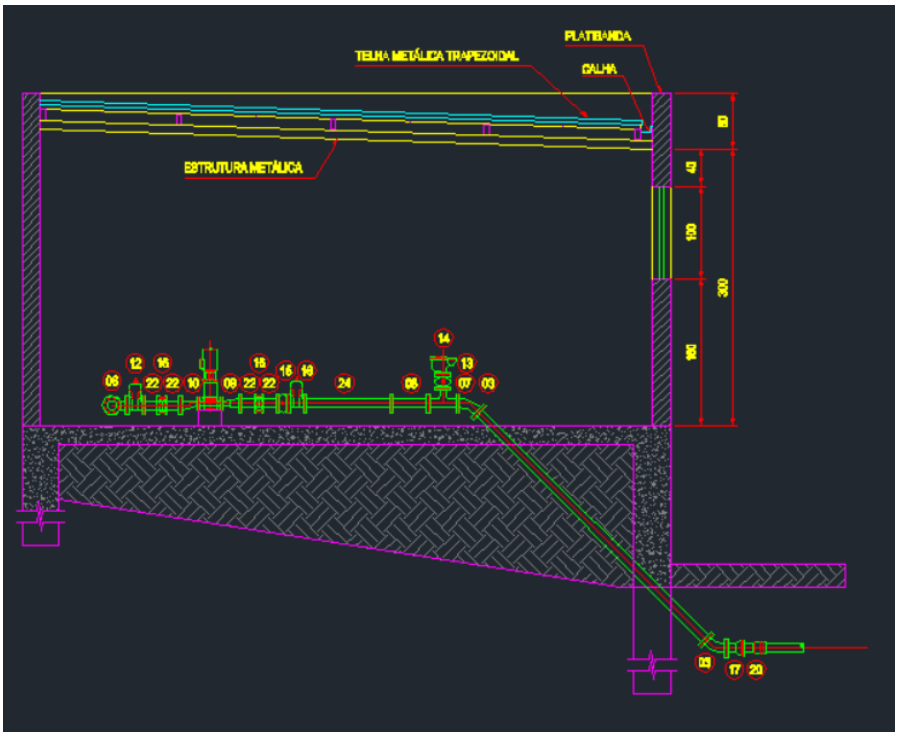
A Elevatória Vera Cruz é constituída por uma edificação de 1 pacimento somente, cujos níveis são apresentados na tabela abaixo:

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

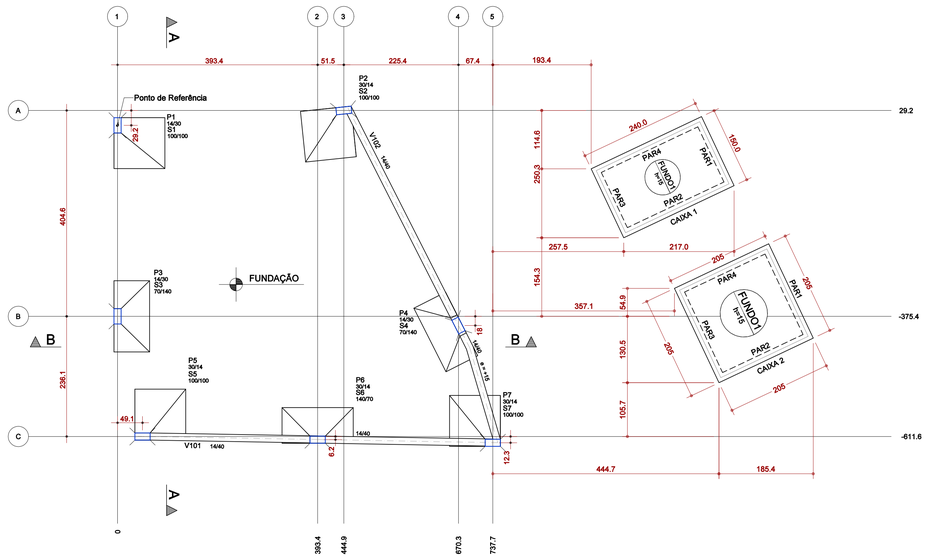
Engenheiro Civil / Calculista Estrutural

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

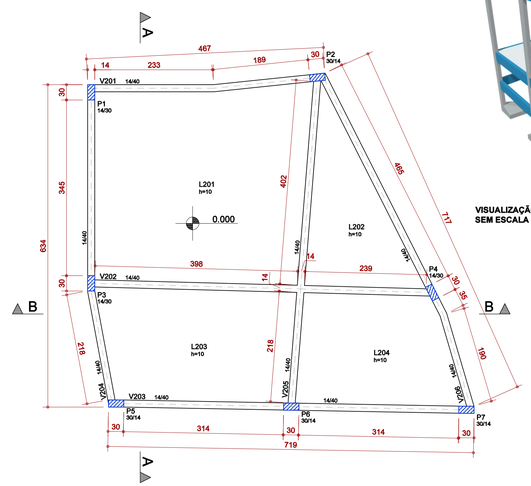
Aço	Diâmetro	Peso + 10% (kg)								
		Vigas	Pilares	Lajes	Escadas	Blocos/Sapatas	Reservatórios	Contenções	Total	nº Barras (12 m)
CA-50	6.3	12	25	182	0	0	304	0	523	179
CA-50	8.0	40	0	0	0	0	0	0	40	8
CA-50	10.0	181	56	0	0	44	0	0	281	38
CA-50	12.5	25	208	0	0	53	0	0	286	25
CA-50	16.0	33	0	0	0	0	0	0	33	2
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:

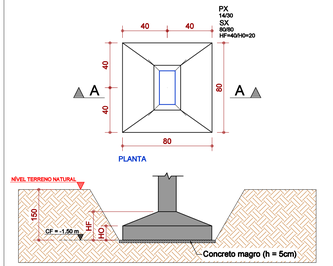


Tabela de níveis		
Pavimento	Nível s/acab cm	PD abaixo cm
02-Cobertura	3.600	3.600
01-Terreo	0.000	1.500
00-Fundacao	-1.500	0.000

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 prediais 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:

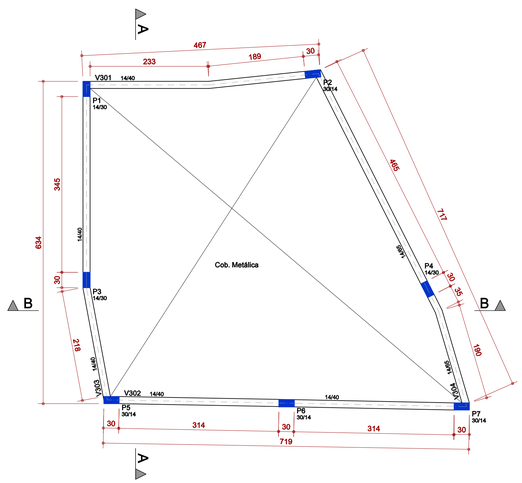
Cargas dos Pavimentos (kgf/m²)		
Cargas	Térreo	Cobertura
Enchimento e revestimento	200	100
Sobrecarga Acidental	300	25
Alvenaria (bloco + revestimento)	180	-

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.

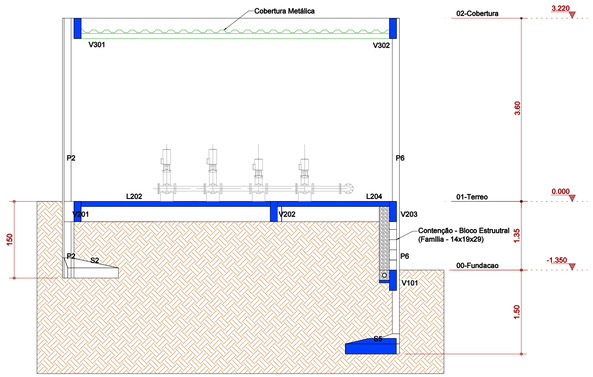
ELEVATÓRIA VERA CRUZ		Superfície total (m²):	40,00
	Barras de aço (kg)	Volume de concreto (m³)	Fôrmas (m²)
Vigas	360,02	4,40	67,00
Pilares	320,76	1,70	35,00
Total	680,78	6,10	102,00
Índice (por m²)	17,02	0,15	2,55

Aprovação	Resp. Aprovação:	Rubrica:	Data:
OBSERVAÇÕES:			



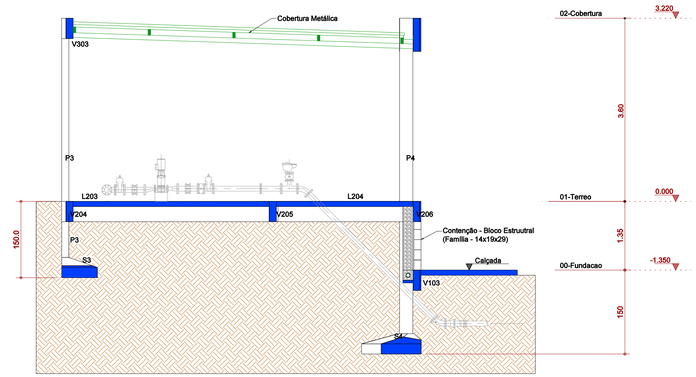
PLANTA DE FÔRMAS DO PAVIMENTO COBERTURA - EL: +3,60

ESCALA 1:50



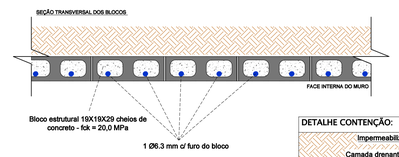
CORTE A-A

ESCALA 1:50

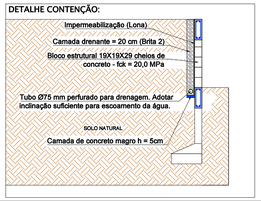


CORTE B-B

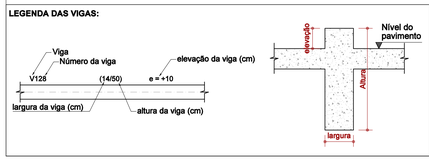
ESCALA 1:50



DETALHE CONTENÇÃO:

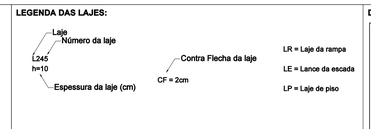


LEGENDA DAS VIGAS:

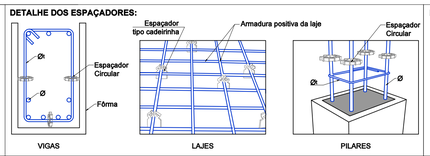


LEGENDA DOS PILARES:

LEGENDA DAS LAJES:



DETALHE DOS ESPAÇADORES:



LEGENDA DOS CORTES:

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

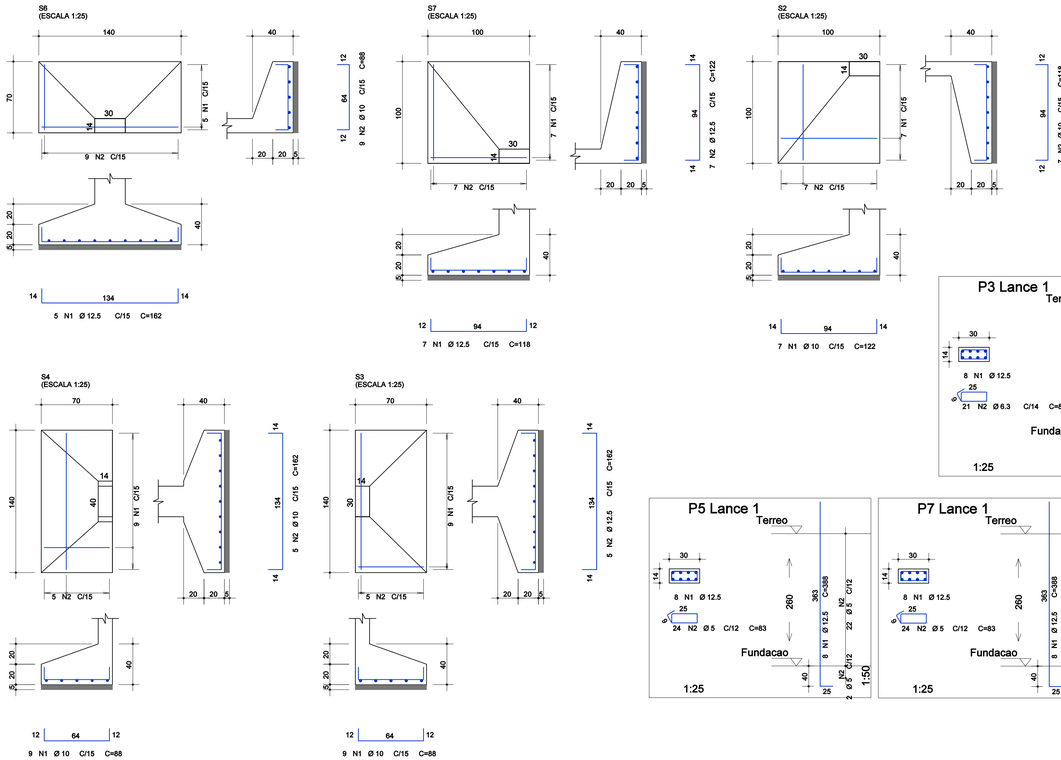
Data:	Escala:	N°.	Rev.:
31/03/2020	Indicada	MASP_2010_Elevatória Vera Cruz_PE_EST_rev00R-0	

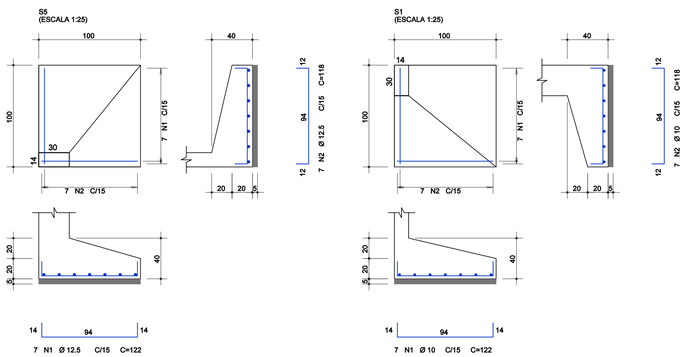
N°. Contrato:	Desenho:	Responsável Técnico:	N°. Crea:	Rúbrica:
	Otávio R.	Lucas Ribeiro Oliveira	MG-16.4987/D	

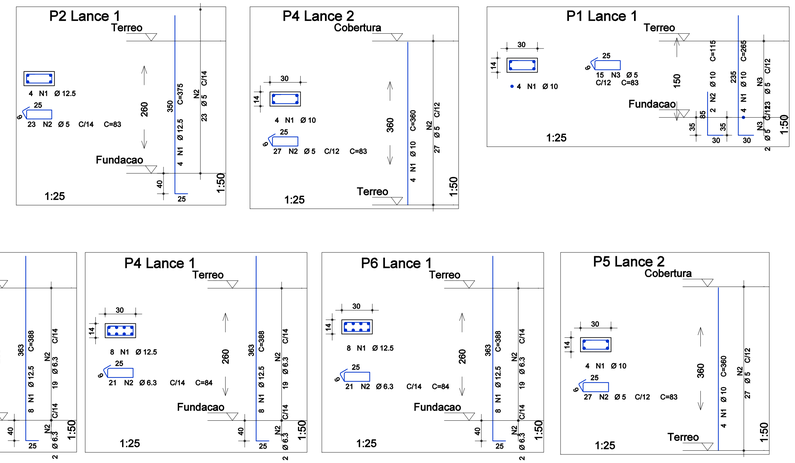
Autor do Projeto: ASP ENGENHARIA | PROJETOS INTEGRADOS

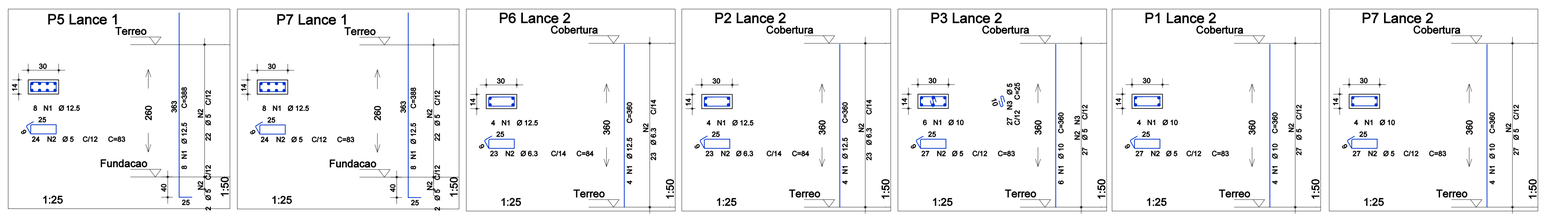
Contratante: SERENCO Serviços de Engenharia Consultiva

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	5	162	810
S4					
50A	1	10	9	88	792
50A	2	10	5	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

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
50A	10	65	40
50A	12.5	50	48
Peso Total	50A =		88 kg

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)
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

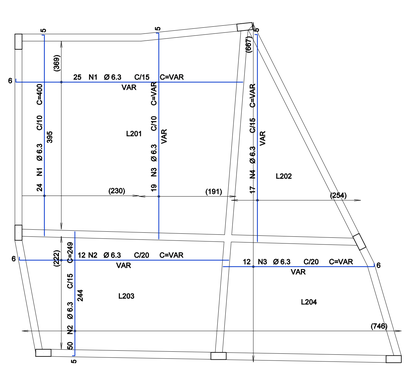
RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kgf)
60B	5	71	11
50A	6.3	53	13
50A	10	13	8
50A	12.5	170	164
Peso Total	60B =		11 kg
Peso Total	50A =		185 kg

PAVIMENTO: Cobertura

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kgf)
60B	5	18	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

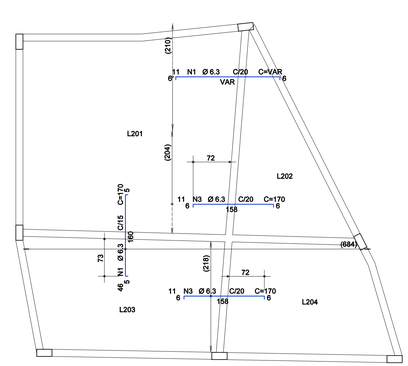
Terreo - Armadura positiva

1X



Terreo - Armadura negativa

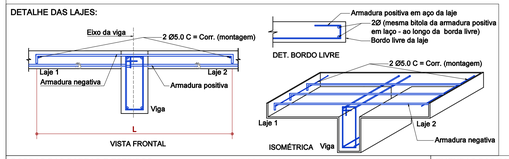
1X



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	—

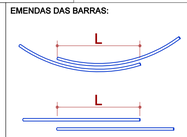
Ø (mm)	5,0	6,3	8,0	10,0	12,5	16,0	20,0
D (cm)	2,5	3,0	4,0	5,0	7,0	8,0	10,0

DIÂMETROS DE DOBRAMENTOS DOS ESTRIBOS

Øt	CA - 50	CA - 60
<= 10	3Øt	3Øt
>10	5Øt	—

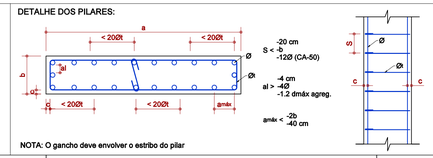
Ø (mm)	5,0	6,3	8,0	10,0	12,5	16,0	20,0
D (cm)	1,5	2,0	2,5	3,0	6,5	8,0	10,0

EMENDAS DAS BARRAS:



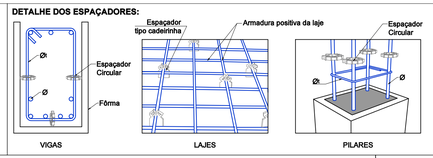
BITOLA (Ø)	TRANSPASSE L (cm)
5,0	50,0
6,3	50,0
8,0	50,0
10,0	50,0
12,5	60,0
16,0	80,0
20,0	100,0

DETALHE DOS PILARES:



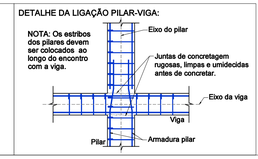
NOTA: O gancho deve envolver o estribo do pilar

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	

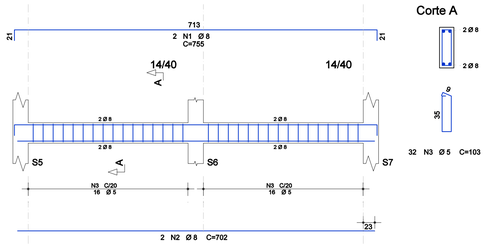
N°. Contrato:	Desenho:	Responsável Técnico:	N°. Crea:	Rúbrica:
	Otávio R.	Lucas Ribeiro Oliveira	MG-16.4987/D	

Autor do Projeto: ASP ENGENHARIA | PROJETOS INTEGRADOS

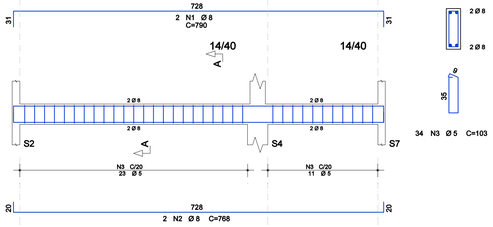
Contratante: SERENCO Serviços de Engenharia Consultiva

Cliente: CESAMA COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL

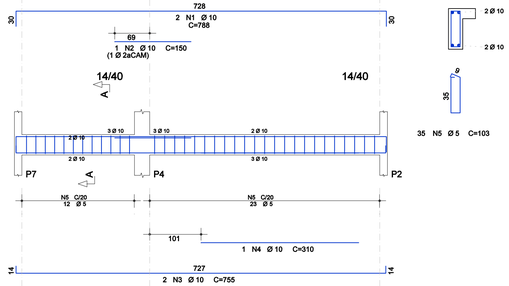
V101



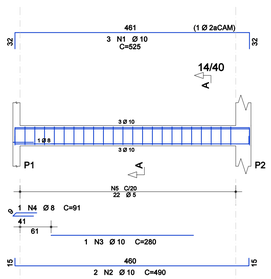
V102



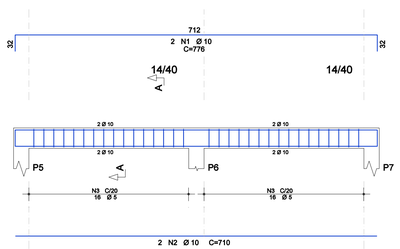
V206



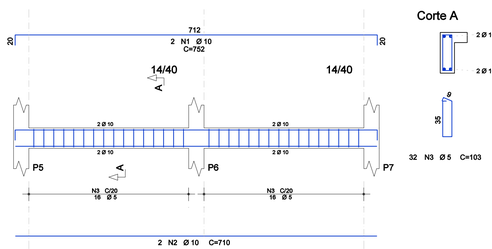
V201



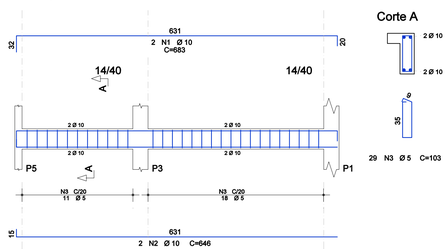
V302



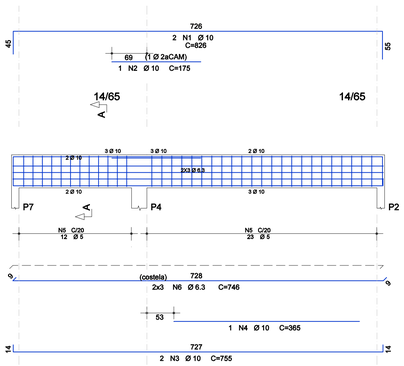
V203



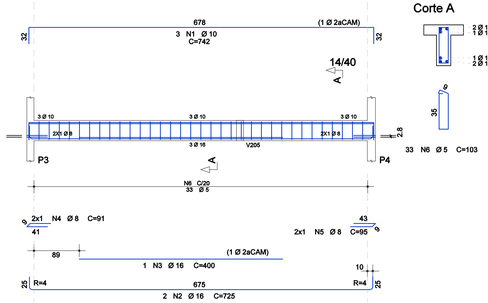
V204



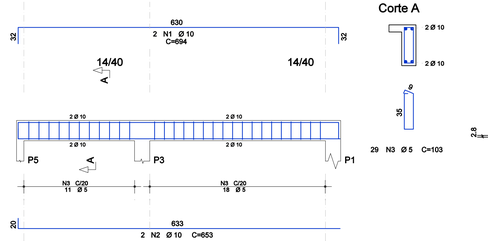
V304



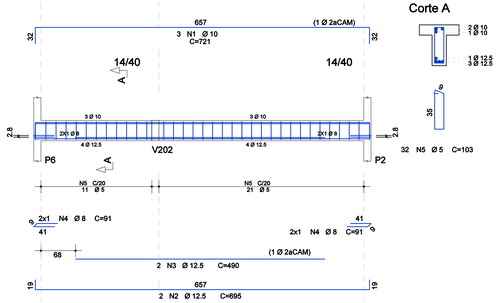
V202



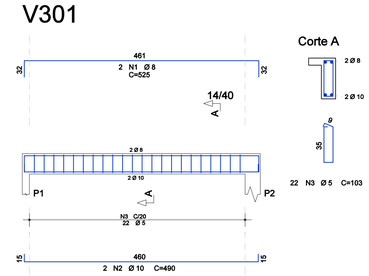
V303



V205



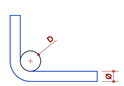
V301



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:



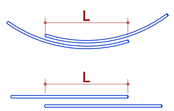
DIÂMETROS DE DOBRAMENTOS DAS BARRAS

	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

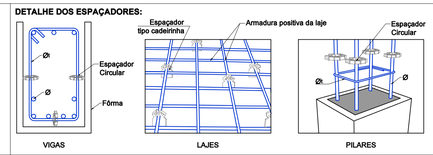
	Øt	CA - 50		CA - 60			
	<= 10	3Øt		3Øt			
	>10	5Øt		—			
Ø (mm)	5,0	6,3	8,0	10,0	12,5	16,0	20,0
D (cm)	1,5	2,0	2,5	3,0	6,5	8,0	10,0

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:

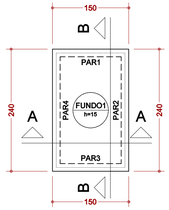
ASP ENGENHARIA | PROJETOS INTEGRADOS

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

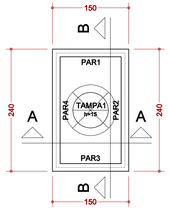
Tipo	Altura (cm)	Bloco de Enchimento	Área (m²)
Maciça	15	-	2.52

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

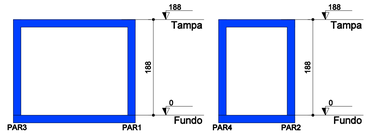
Tipo	Altura (cm)	Bloco de Enchimento	Área (m²)
Maciça	15	-	2.52

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

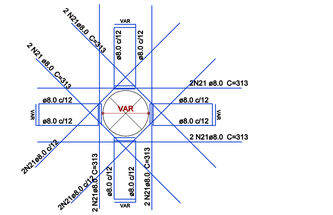
ELEMENTO	AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CX1	CA50	1	6.3	22	145	3190
	CA50	2	6.3	14	235	3290
	CA50	3	6.3	20	498	9960
	CA50	4	6.3	72	210	15120
	CA50	5	6.3	30	318	9540
	CA50	6	6.3	16	197	3152
	CA50	7	6.3	36	133	4788
	CA50	8	6.3	36	118	4248
	CA50	9	6.3	16	234	3744
	CA50	10	6.3	22	151	3322
	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		

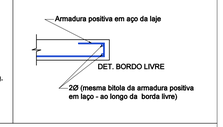
Volume de concreto (C-30) = 2.79 m³
Área de forma = 30.67 m²

DETALHE TÍPICO DE ABERTURAS EM PAREDES/LAJES DE CONCRETO ARMADO - REFORÇO:

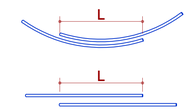


DETALHE DAS VIGAS:

DETALHE DAS LAJES:

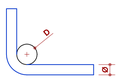


EMENDAS DAS BARRAS:



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	—

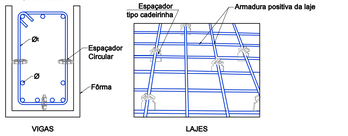
Ø (mm)	5,0	6,3	8,0	10,0	12,5	16,0	20,0
D (cm)	2,5	3,0	4,0	5,0	7,0	8,0	10,0

DIÂMETROS DE DOBRAMENTOS DOS ESTRIBOS

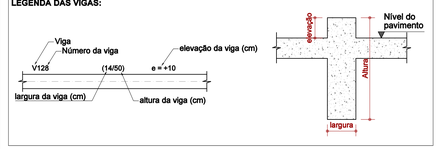
	Øt	CA - 50	CA - 60
	<= 10	3Øt	3Øt
	>10	5Øt	—

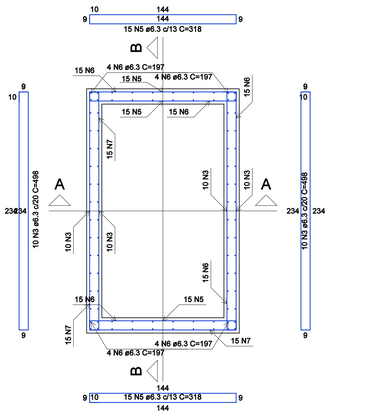
Ø (mm)	5,0	6,3	8,0	10,0	12,5	16,0	20,0
D (cm)	1,5	2,0	2,5	3,0	6,5	8,0	10,0

DETALHE DOS ESPAÇADORES:

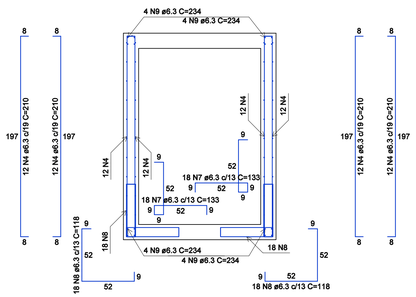


LEGENDA DAS VIGAS:

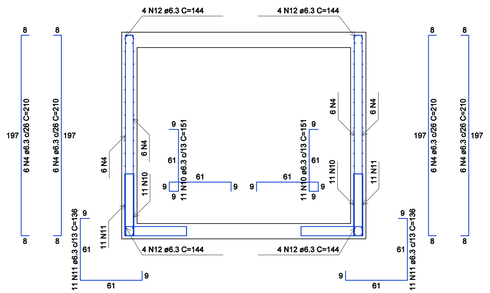




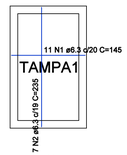
PLANTA (94.0)
escala 1:25



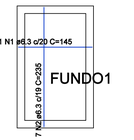
CORTE A-A
escala 1:25



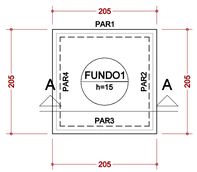
CORTE B-B
escala 1:25



ARMAÇÃO POSITIVA DAS LAJES (188.0)
escala 1:50



ARMAÇÃO POSITIVA DAS LAJES (0.0)
escala 1:50



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

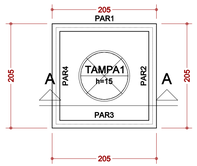
Tipo	Altura (cm)	Bloco de Enchimento	Área (m²)
Maciça	15	-	3.06

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

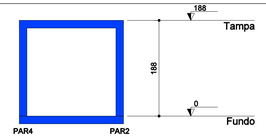
Tipo	Altura (cm)	Bloco de Enchimento	Área (m²)
Maciça	15	-	3.06

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

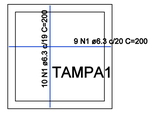
RELAÇÃO DO AÇO - CAIXA 2

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

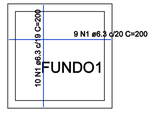
RESUMO DO AÇO CAIXA 2

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10% (kg)
CA50	6.3	575.4	154.9
PESO TOTAL (kg)			
CA50	154.9		

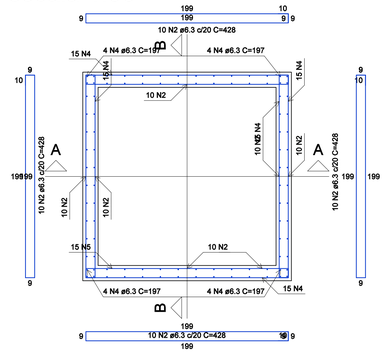
Volume de concreto (C-30) = 3.06 m³
Área de forma = 32.78 m²



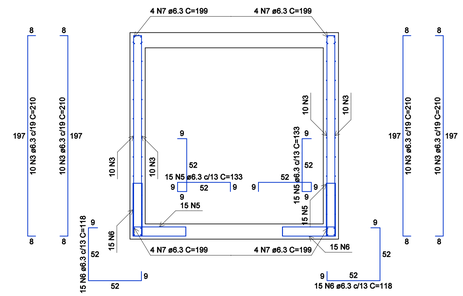
ARMAÇÃO POSITIVA DAS LAJES (188.0)
escala 1:50



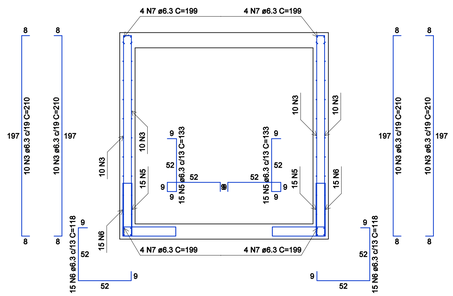
ARMAÇÃO POSITIVA DAS LAJES (0.0)
escala 1:50



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

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:

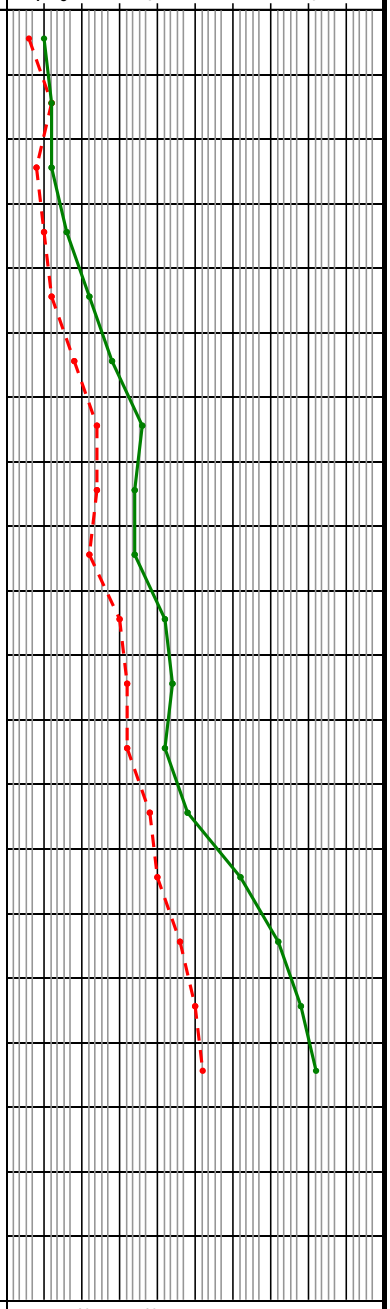
FURO SP01

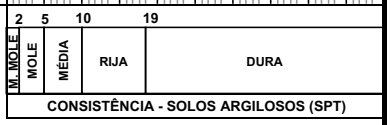
REV. | AVANÇO TC/TH/CA | COTA N.A. (m) | PROFUNDIDADE (m) | PERFIL GEOLÓGICO | N° DE AMOSTRA

REVESTIMENTO = 63.5 mm
AMOSTRADOR { Ø INTERNO = 34.9 mm; Ø EXTERNO = 50.8 mm }
PESO = 65 kg - ALTURA DE QUEDA = 75 cm

N.A. — 0,00

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	ENSAIO PENETRO-MÉTRICO 1°	2°	3°	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO 30 cm INICIAIS	30 cm FINAIS
ARGILA ARENOSA, VERMELHA COM VEIOS AMARELO, RIJA	1/15	2/15	3/15	3	5
	3/15	3/15	3/15	6	6
	2/15	2/15	4/15	4	6
	2/15	3/15	5/15	5	8
	2/15	4/15	7/15	6	11
	3/15	6/15	8/15	9	14
	3/15	9/15	9/15	12	18
	4/15	8/15	9/15	12	17
	4/15	7/15	10/15	11	17
SILTE ARENOSO, VERMELHO COM VEIOS AMARELO E PRETO, MODERADAMENTE COMPACTO A COMPACTO (9,45 – 10,45)	5/15	10/15	11/15	15	21
SILTE ARENOSO, ROSA COM VEIOS BRANCO, MODERADAMENTE COMPACTO A COMPACTO, PRESENCA DE MICACEA (10,45 – 11,45)	6/15	10/15	12/15	16	22
SILTE ARENOSO, VERMELHO COM VEIOS BRANCO E AMARELO, COMPACTO A MUITO COMPACTO (11,45 – 17,45)	6/15	10/15	11/15	16	21
	7/15	12/15	12/15	19	24
	7/15	13/15	18/15	20	31
	8/15	15/15	21/15	23	36
	9/15	16/15	23/15	25	39
	9/15	17/15	24/15	26	41
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

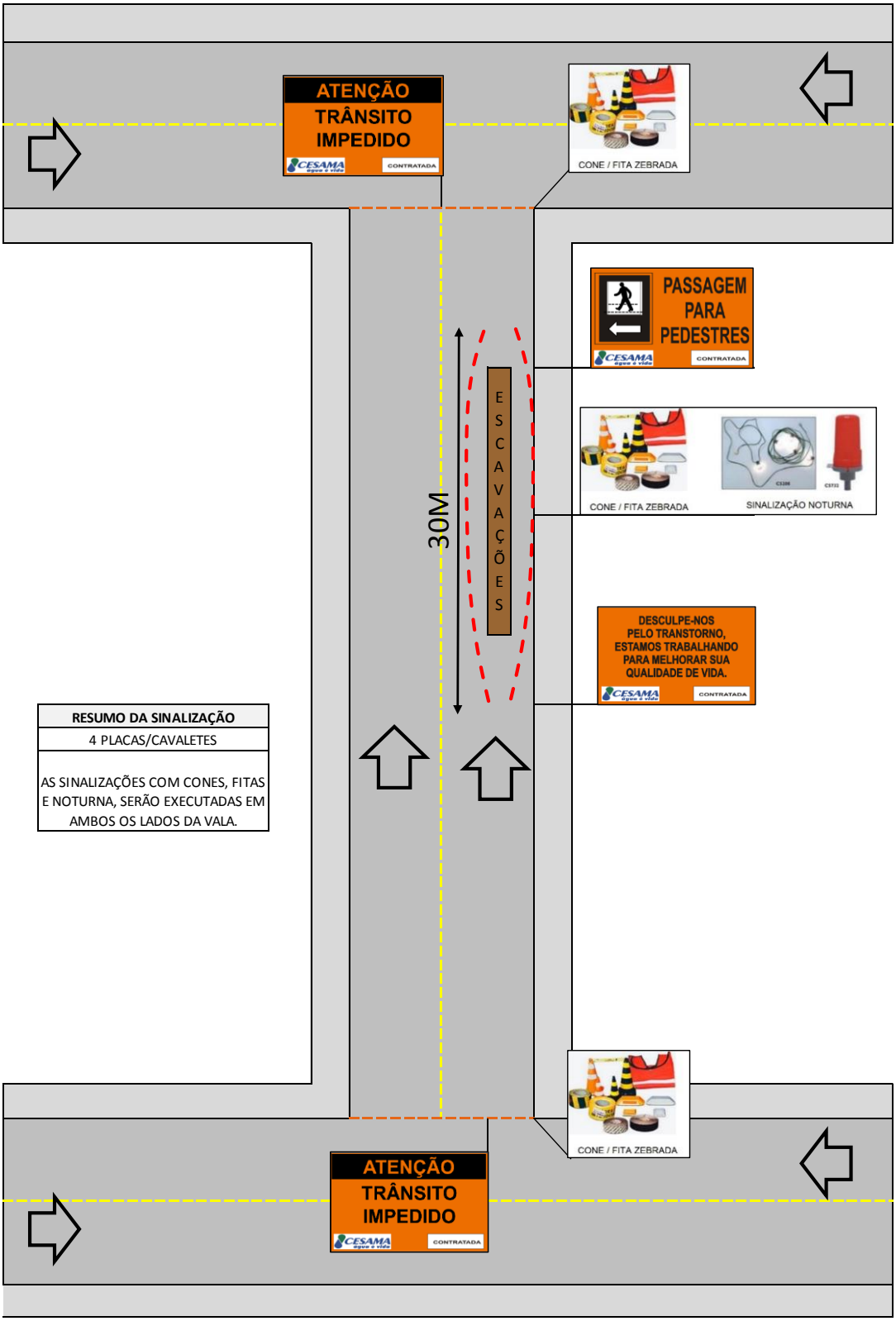
9 CROQUIS

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.

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

9.1 CROQUI DE SINALIZAÇÃO

CROQUI SINALIZAÇÃO - OBRAS LINEARES - FECHAMENTO DE RUA

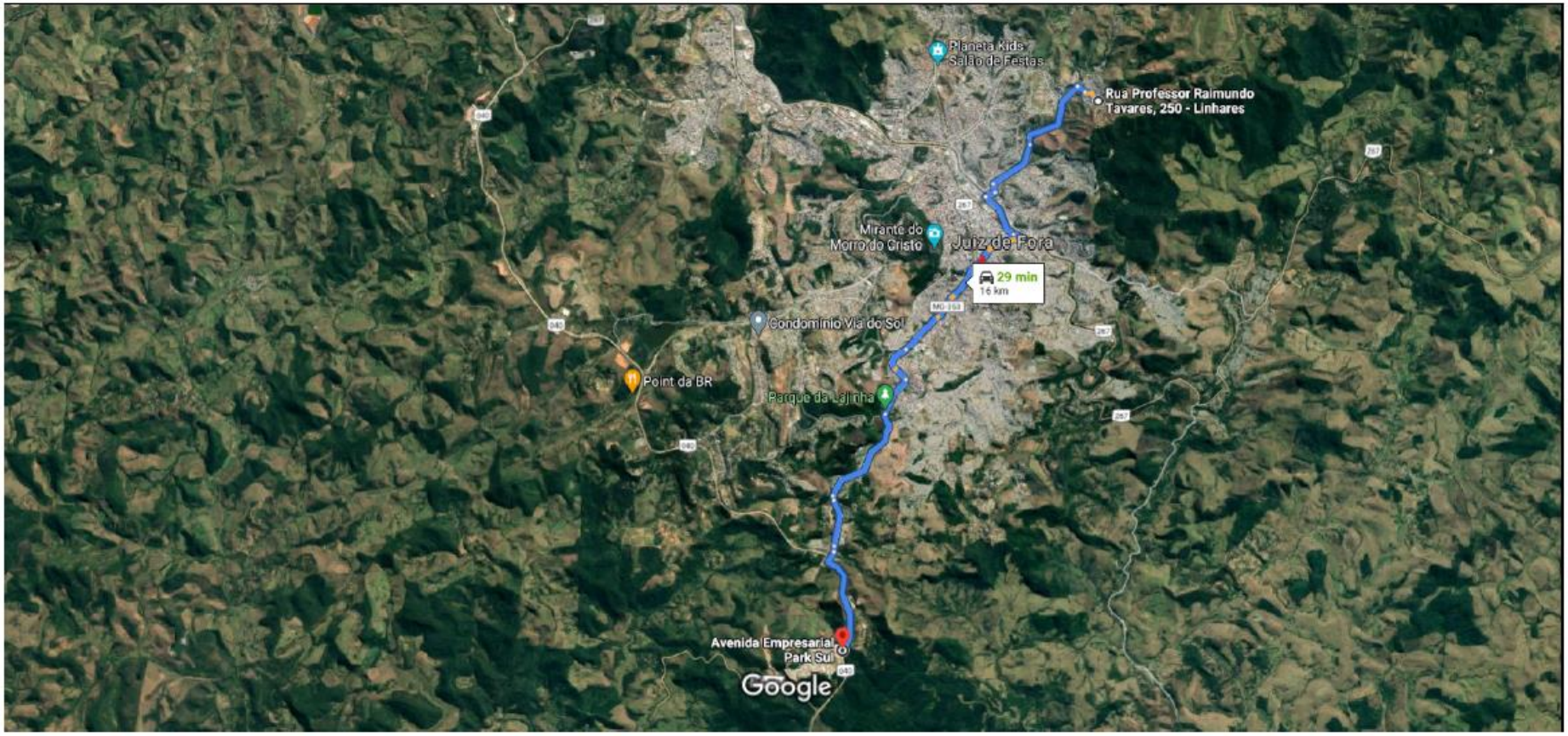


Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

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

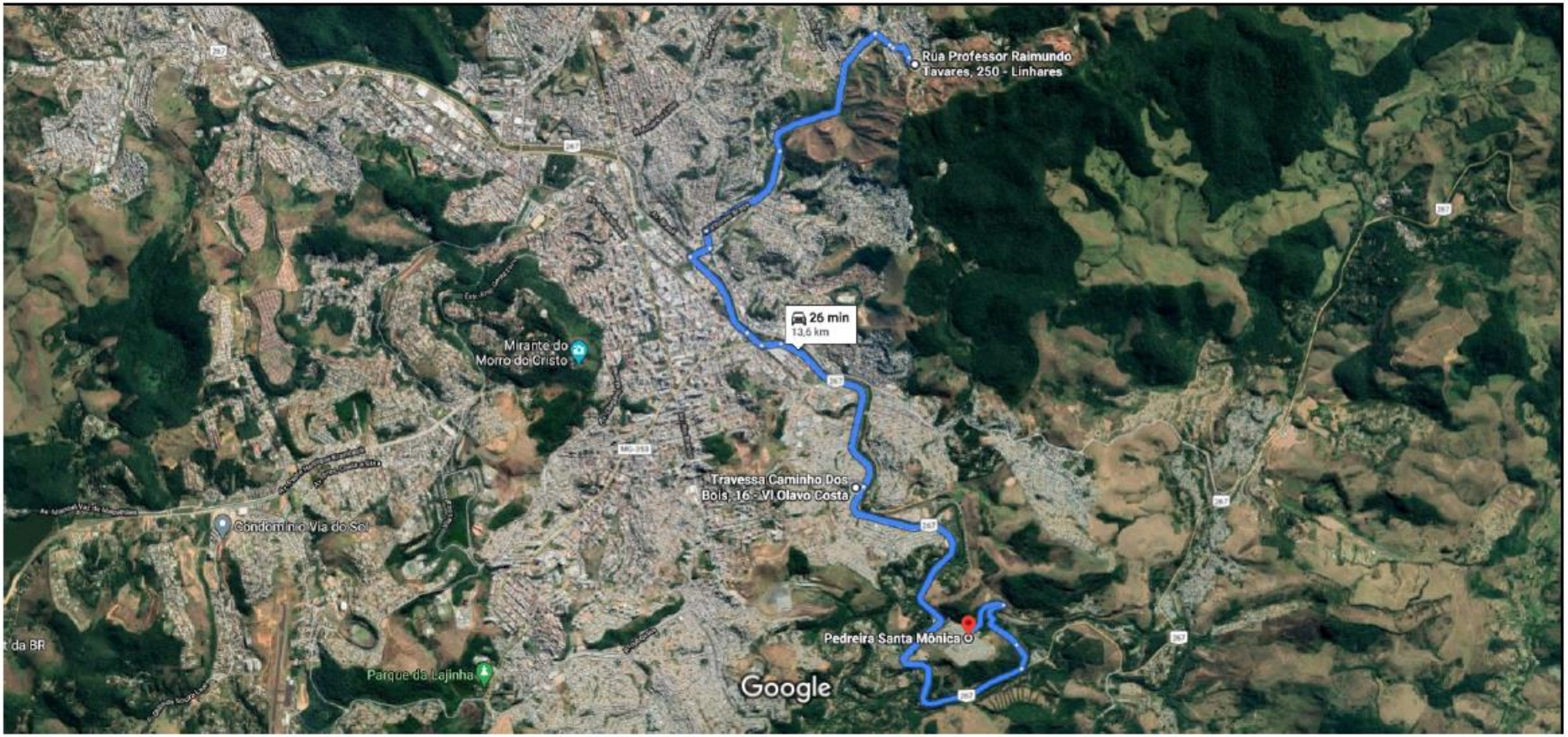


Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

Google Maps de R. Prof. Raimundo Tavares, 250 - Linhares a Pedreira Santa Mônica

DMT - Bica Corrida - Pedreira Santa Mônica

De carro 13,6 km, 26 min

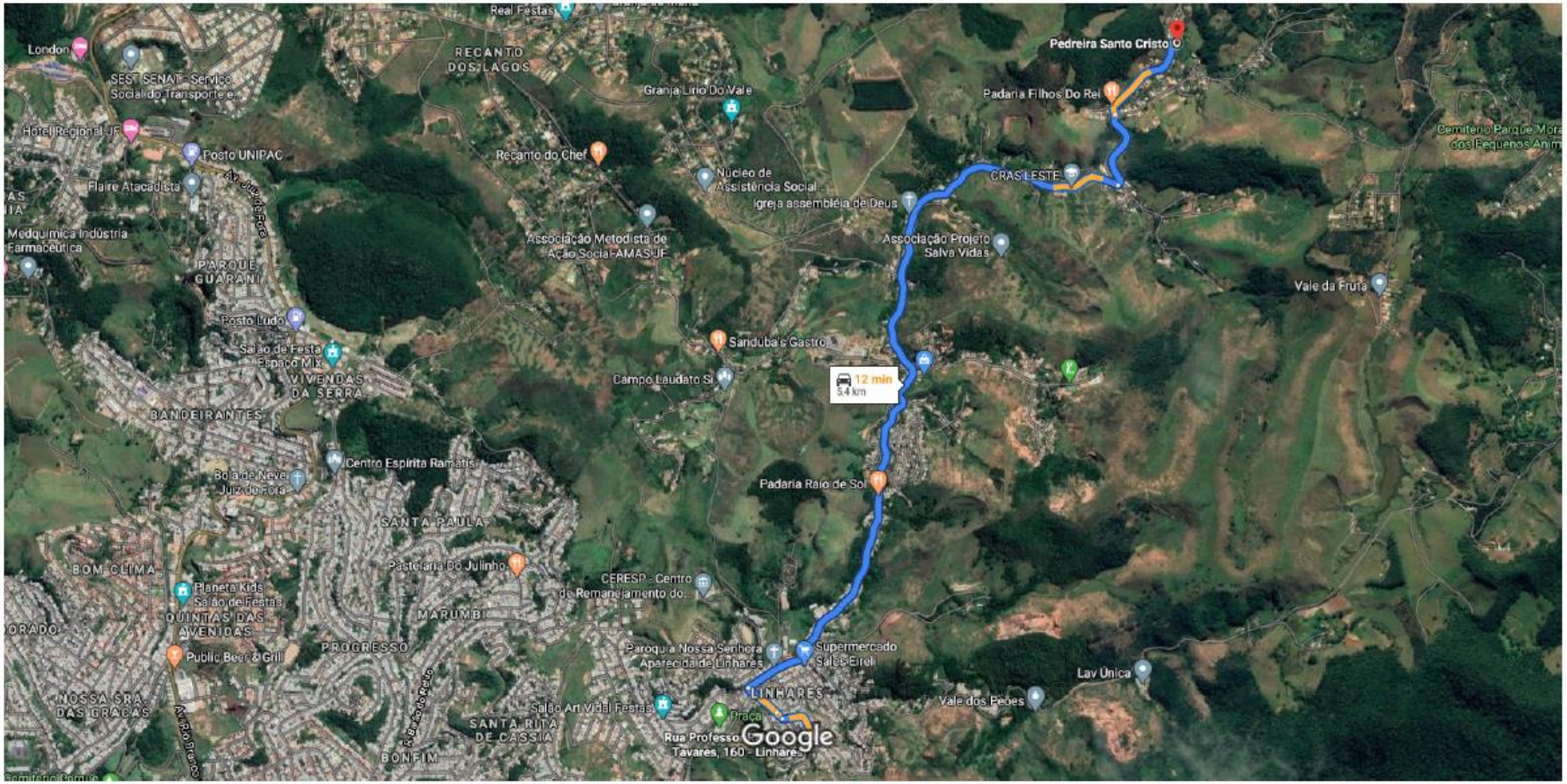


Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

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

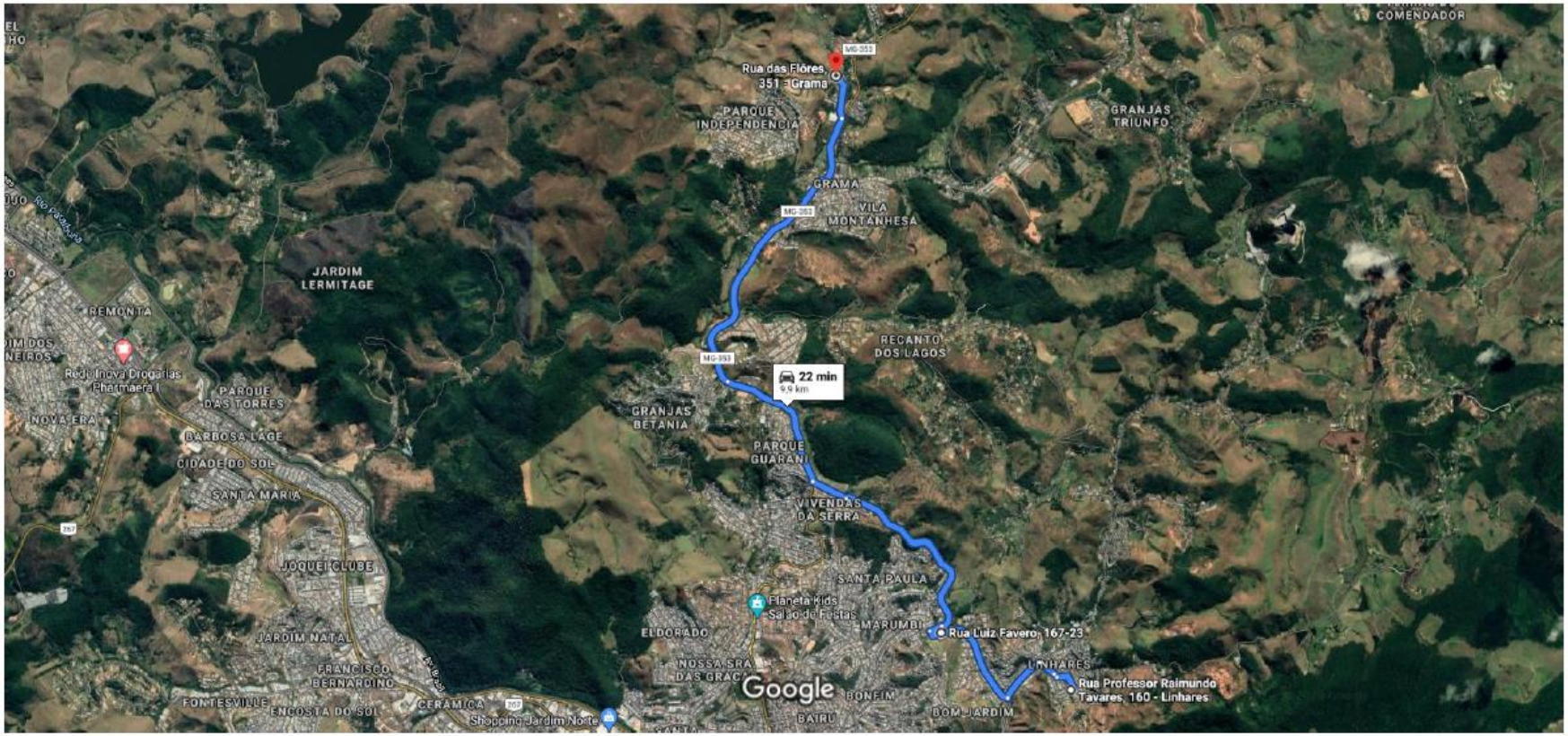


Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

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

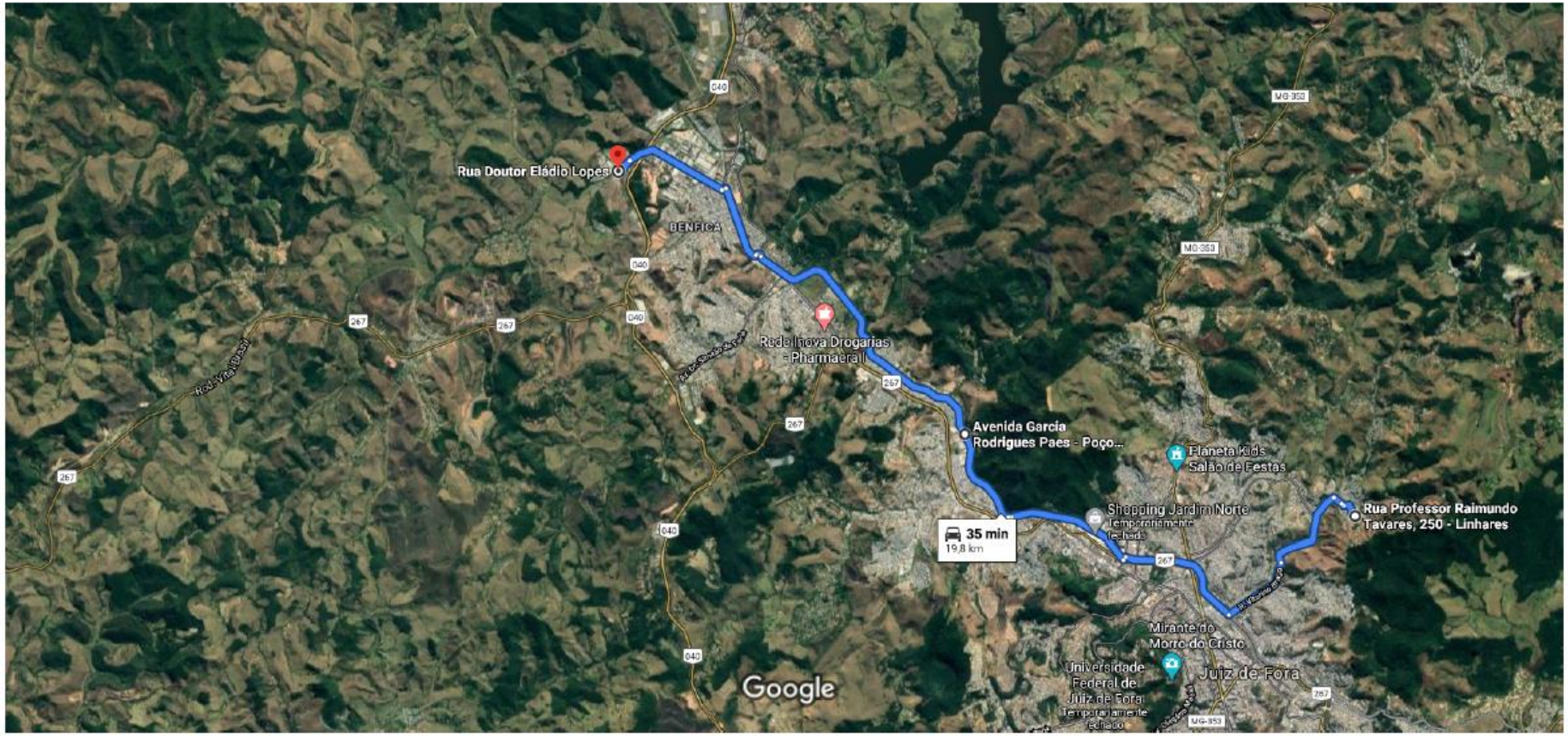


Companhia de Saneamento Municipal - Cesama
Avenida Barão do Rio Branco, 1843/10º andar - Centro
CEP: 36.013-020 / Juiz de Fora – MG / Telefone: (32) 3692-9203

b) MASSA ASFÁLTICA

Google Maps de R. Prof. Raimundo Tavares, 250 - Linhares a Rua Doutor Eládio Lopes De carro 19,8 km, 35 min

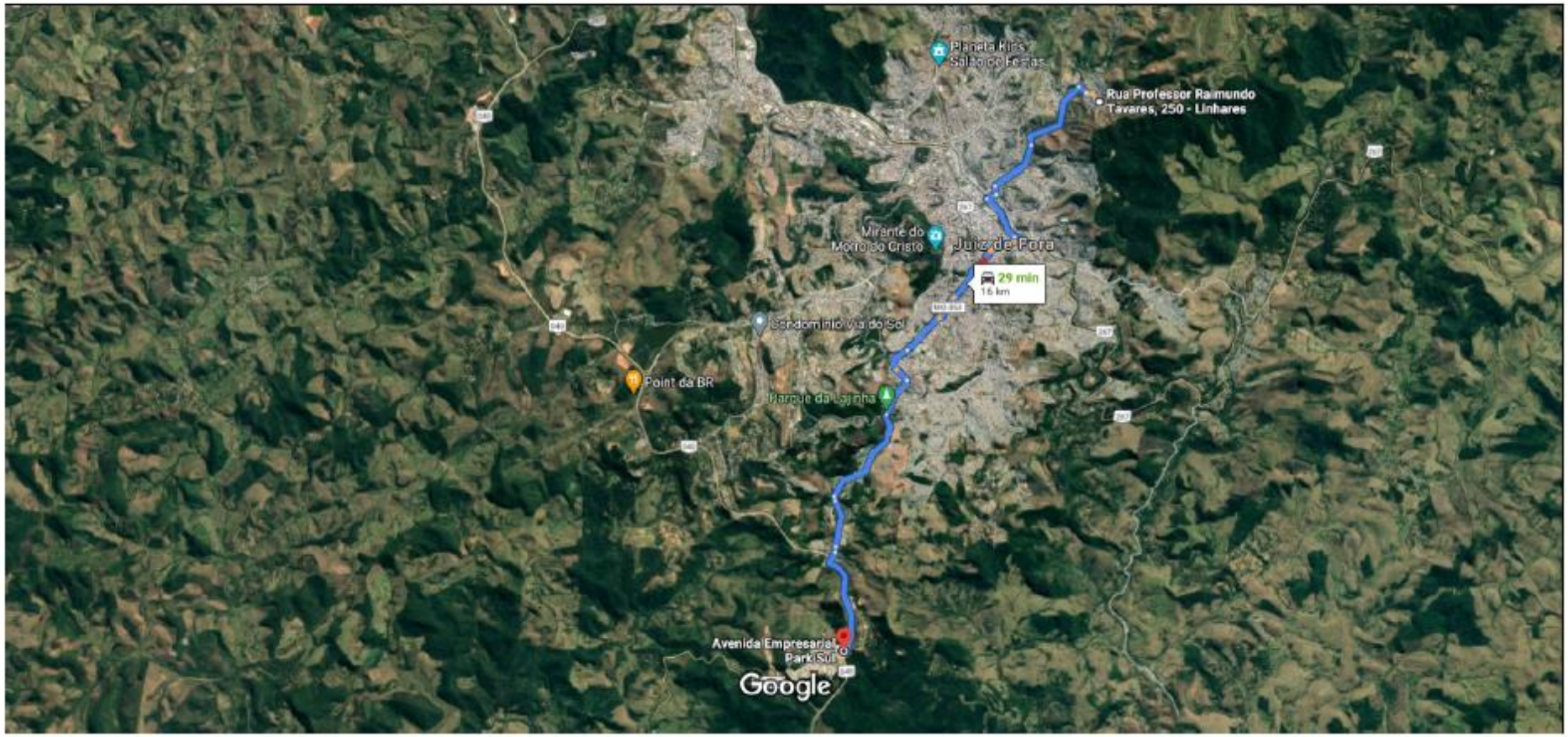
DMT - Distância Média de Transporte - Usina de Asfalto EMPAV até a Estação Elevatória de Água - EEA Vera Cruz



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

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

10 CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO

O cronograma de físico financeiro apresentando 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

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

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO - ORÇAMENTO NÃO DESONERADO

OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE **Valor da Obra: R$ 494.120,63** **Prazo: 5 Meses** **Data: Novembro/2020**

ITEM	DESCRIÇÃO	FÍSICO / FINANCEIRO	TOTAL ETAPAS	MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3	MÊS 4	MÊS 5
1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL E CANTEIRO DE OBRAS		R$ 51.323,10	R$ 4.865,79	R$ -	R$ 20.315,74	R$ 15.811,88	R$ 10.329,69
1.1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	Físico %	8,87%	11,10%	0,00%	36,95%	32,23%	19,72%
		Financeiro	43.843,04	R$ 4.865,79	R$ 0,00	R$ 16.201,70	R$ 14.128,87	R$ 8.646,68
1.2	CANTEIRO DE OBRAS	Físico %	1,51%			55,00%	22,50%	22,50%
		Financeiro	7.480,06			R$ 4.114,03	R$ 1.683,01	R$ 1.683,01
2	EEAT-ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - VERA CRUZ		R$ 373.024,82	R$ 49.972,73	R$ -	R$ 92.508,28	R$ 143.423,56	R$ 87.120,26
2.1	SERVIÇOS PRELIMINARES	Físico %	2,34%			100,00%		
		Financeiro	11.568,03			R$ 11.568,03	R$ 0,00	R$ 0,00
2.2	DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES	Físico %	1,66%			85,00%		15,00%
		Financeiro	8.186,90			R$ 6.958,87	R$ 0,00	R$ 1.228,04
2.3	TRABALHOS EM TERRA	Físico %	3,48%			70,00%	30,00%	
		Financeiro	17.194,45			R$ 12.036,12	R$ 5.158,34	R$ 0,00
2.4	ESTRUTURAS DE CONCRETO	Físico %	12,11%			20,00%	80,00%	
		Financeiro	59.862,67			R$ 11.972,53	R$ 47.890,14	R$ 0,00
2.5	ALVENARIA E REVESTIMENTOS	Físico %	6,70%				60,00%	40,00%
		Financeiro	33.104,05			R$ 0,00	R$ 19.862,43	R$ 13.241,62
2.6	ESQUADRIAS METÁLICAS E TELHADO	Físico %	2,93%				40,00%	60,00%
		Financeiro	14.495,81			R$ 0,00	R$ 5.798,32	R$ 8.697,49
2.7	HIDROMECÂNICO	Físico %	25,28%	40,00%		40,00%	10,00%	10,00%
		Financeiro	124.931,83	R$ 49.972,73	R$ 0,00	R$ 49.972,73	R$ 12.493,18	R$ 12.493,18
2.8	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO, AUTOMAÇÃO, TELEMETRIA E SPDA	Físico %	20,79%				50,00%	50,00%
		Financeiro	102.729,56			R$ 0,00	R$ 51.364,78	R$ 51.364,78
2.9	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	Físico %	0,19%				90,00%	10,00%
		Financeiro	951,52			R$ 0,00	R$ 856,37	R$ 95,15
3	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ		69.772,71	-	-	69.772,71	-	-
3.1	SERVIÇOS PRELIMINARES	Físico %	1,23%			100,00%		
		Financeiro	6.058,68			R$ 6.058,68		
3.2	DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES	Físico %	5,50%			100,00%		
		Financeiro	27.182,40			R$ 27.182,40		
3.3	TRABALHOS EM TERRA	Físico %	5,28%			100,00%		
		Financeiro	26.093,83			R$ 26.093,83		
3.4	HIDROMÊCANICO	Físico %	1,82%			100,00%		
		Financeiro	8.989,68			R$ 8.989,68		
3.5	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	Físico %	0,29%			100,00%		
		Financeiro	1.448,12			R$ 1.448,12		
TOTAL		Financeiro	R$ 494.120,63	R$ 54.838,52	R$ -	R$ 182.596,72	R$ 159.235,44	R$ 97.449,95
		Acumulado		R$ 54.838,52	R$ 54.838,52	R$ 237.435,24	R$ 396.670,68	R$ 494.120,63
		Físico %	100%	11,10%	0,00%	36,95%	32,23%	19,72%
		Acumulado		11,10%	11,10%	48,05%	80,28%	100,00%

NOTA:

EM FUNÇÃO DOS PRAZOS DE ENTREGAS DOS FORNECEDORES DE MATERIAIS DE FERRO FUNDIDO, NESTE MOMENTO DE PANDEMIA, O CRONOGRAMA DE OBRA FOI AJUSTADO COM O FORNECIMENTO DOS MESMOS 90 DIAS APÓS A ORDEM DE SERVIÇO. CASO A CONTRATADA ANTECIPE ESTE FORNECIMENTO, SERÁ ANTECIPADO O CRONOGRAMA.