

**DIRETOR PRESIDENTE**  
**Engº Júlio Teixeira**

**DIRETORIA TÉCNICO-OPERACIONAL**  
**Engº Márcio Augusto Pessoa Azevedo**

**DIRETORIA DE EXPANSÃO**  
**Engº Marcelo Mello do Amaral**

**DEPARTAMENTO DE PROJETOS**  
**Engº Ricardo Stahlschmidt Pinto Silva**

# **ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

**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)**

**Setembro/2021**

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO .....</b>	<b>8</b>
3.1	ELEVATÓRIA VERA CRUZ .....	8
3.2	REDE DE RECALQUE.....	12
<b>4</b>	<b>ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....</b>	<b>13</b>
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 IDENTIFICAÇÃO DA OBRA (ITEM 2.1.1 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	LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRAS CIVIL (ITEM 2.1.6 DO ORÇAMENTO) .....	21
4.2.1.7	LOCAÇÃO DE REDE E ELABORAÇÃO DE NOTA DE SERVIÇO (ITEM 3.1.3 DO ORÇAMENTO) .....	22
4.2.1.8	SINALIZAÇÃO COM PLACA DE ADVERTÊNCIA EM CAVALETES (ITENS 2.1.7 E 3.1.3 DO ORÇAMENTO) .....	24
4.2.1.9	SINALIZAÇÃO DE OBRAS COM FITA ZEBRADA E CONES (ITENS 2.1.8 E 3.1.2 DO ORÇAMENTO) ..	24
4.2.2	DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES (ITEM 2.2 E 3.2 DO ORÇAMENTO) .....	25
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	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).....	27
4.2.2.4	REMOÇÃO DE MEIO FIO DE CONCRETO SEM REAPROVEITAMENTO (ITEM 2.2.1.2 DO ORÇAMENTO) .....	27
4.2.2.5	MEIO FIO DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO (ITEM 2.2.2.5 DO ORÇAMENTO).....	28
4.2.2.6	CAÇAMBA PARA DEPÓSITO DE ENTULHOS (ITEM 2.2.1.5 E 2.2.2.3 DO ORÇAMENTO) .....	29
4.2.2.7	DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO (ITENS 2.2.3.1 E 3.2.1 DO ORÇAMENTO) .....	29
4.2.2.8	CARGA E DESCARGA MECANIZADAS DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3 (BOTA FORA) (ITEM 2.2.3.2 DO ORÇAMENTO) .....	30
4.2.2.9	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM - (BOTA FORA) (ITEM 2.2.3.3 DO ORÇAMENTO).....	30



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)	31
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)	32
4.2.2.16	TRANSPORTE DE MATERIAL ASFALTICO (ITENS 2.2.3.11 E 3.2.11 DO ORÇAMENTO)	33
4.2.2.17	DEMOLIÇÃO DE PASSEIO CIMENTADO (ITEM 2.2.2.1 DO ORÇAMENTO)	33
4.2.2.18	EXECUÇÃO DE PASSEIO/CALÇADA (ITEM 2.2.2.4 DO ORÇAMENTO)	33
4.2.3	TRABALHOS EM TERRA (ITEM 2.3 DO ORÇAMENTO)	34
4.2.3.1	ESCAVAÇÃO DE VALAS/CAVAS DE FUNDAÇÃO	36
4.2.3.1.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VIGA BALDRAME E SAPATAS (ITEM 2.3.1.1 e 2.3.1.2 DO ORÇAMENTO)	36
4.2.3.1.2	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,50M (ITENS 2.3.2.1, 3.3.1 e 3.3.2 DO ORÇAMENTO)	37
4.2.3.1.3	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE MAIOR QUE 1,50 ATÉ 3,00M EM SOLO SECO (ITEM 2.3.2.2 DO ORÇAMENTO)	38
4.2.3.1.4	DESMONTE DE ROCHA COM UTILIZAÇÃO DE MARTELETE ROMPEDOR (ITEM 3.3.3 DO ORÇAMENTO) – (ITEM CASO SEJA NECESSÁRIO)	38
4.2.3.2	ESGOTAMENTO DE ÁGUA	39
4.2.3.2.1	ESGOTAMENTO DE ÁGUA DAS VALAS COM MOTOBOMBA (ITEM 3.3.12 DO ORÇAMENTO)	39
4.2.3.3	ESCORAMENTO DE VALAS/CAVAS DE FUNDAÇÃO	39
4.2.3.3.1	ESCORAMENTO CONTINUO (ITENS 2.3.1.3 E 2.3.2.3 DO ORÇAMENTO)	41
4.2.3.4	EMBASAMENTO DE VALAS/CAVAS DE FUNDAÇÃO	41
4.2.3.4.1	PREPARO DE FUNDO DE VALA (ITEM 3.3.13 DO ORÇAMENTO)	41
4.2.3.4.2	ENRONCAMENTO MANUAL COM PEDRA DE MÃO (ITEM 3.3.12 DO ORÇAMENTO)	42
4.2.3.4.3	CAMADA DRENANTE COM AREIA (ITEM 3.3.14 DO ORÇAMENTO)	42
4.2.3.4.4	CAMADA DRENANTE COM BRITA (ITEM 3.3.15 DO ORÇAMENTO)	43
4.2.3.4.5	LASTRO DE CONCRETO MAGRO (ITENS 2.3.1.8, 2.3.2.7 E 2.4.1.19.6 DO ORÇAMENTO)	43
4.2.3.5	ATERRO DE VALAS	44
4.2.3.5.1	REATERRO MANUAL DE VALA (ITEM 2.3.1.4 DO ORÇAMENTO)	44
4.2.3.5.2	REATERRO MECANIZADO DE VALA (ITEM 3.3.5 DO ORÇAMENTO)	44
4.2.3.5.3	EXECUÇÃO DE DRENO COM BRITA 1 E 0 (ITEM 2.3.2.8 DO ORÇAMENTO)	46
4.2.3.5.4	EXECUÇÃO DE DRENO FRANÇES COM BRITA NUM 2 E TUBO DE PVC CORRUGADO FLEXIVEL PERFORADO - DN 100MM (ITEM 2.4.1.19.5 DO ORÇAMENTO)	46
4.2.3.6	BOTA FORA E EMPRÉSTIMO DE TERRA	46
4.2.3.6.1	CARGA E DESCARGA MECANIZADAS DE ENTULHO EM CAMINHAO BASCULANTE 6 M3 (BOTA FORA) (ITENS 2.3.1.5, 2.3.2.4, 3.2.2 E 3.3.8 DO ORÇAMENTO)	46
4.2.3.6.2	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM - (BOTA FORA) (ITENS 2.3.2.5, 3.2.3, 3.2.7, 3.3.7 E 3.3.9 DO ORÇAMENTO)	47
4.2.3.6.3	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 3.3.10 DO ORÇAMENTO)	48
4.2.3.6.4	ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA PARA EMPRÉSTIMOS (ITENS 2.3.1.7 E 3.3.6 DO ORÇAMENTO)	48
4.2.3.6.5	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM - (EMPRÉSTIMO DE MATERIAL) (ITENS 2.3.8.1 E 3.3.7 DO ORÇAMENTO)	49
4.2.4	ESTRUTURAS (ITEM 2.4 DO ORÇAMENTO)	49

4.2.4.1	CONCRETO USINADO BOMBEADO FCK=25 A 30MPA (ITENS 2.4.1.1 e 2.4.2.1 DO ORÇAMENTO)	49
4.2.4.2	CONCRETO FCK = 20MPA, TRAÇO 1:2,7:3 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) (ITEM 2.4.1.19.3 DO ORÇAMENTO) .....	52
4.2.4.3	ARMAÇÃO DE AÇO DAS ESTRUTURAS (ITENS 2.4.1.2 a 2.4.1.10 E 2.4.1.19.2 E 2.4.2.2 DO ORÇAMENTO) .....	53
4.2.4.4	MONTAGEM DE FORMA, ESCORAMENTO E DESFORMA (ITENS 2.4.1.11 A 2.4.1.14 DO ORÇAMENTO) .....	55
4.2.4.5	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS (ITENS 2.4.1.15 E 2.5.1.7 DO ORÇAMENTO) .....	58
4.2.4.6	LONA PLÁSTICA COMUM (ITENS 2.4.1.16 E 2.4.1.19.7 DO ORÇAMENTO) .....	58
4.2.4.7	LAJE PRE-MOLDADA PARA FORRO (ITEM 2.4.1.17 DO ORÇAMENTO) .....	59
4.2.4.8	ANDAIME METÁLICO TIPO FACHADEIRO (ITENS 2.4.1.18 E 2.5.1.12 DO ORÇAMENTO) .....	60
4.2.4.9	PISO CIMENTADO COM ARGAMASSA (ITENS 2.4.2.4 E 2.5.1.11 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	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 2.4.1.19.1 DO ORÇAMENTO) .....	64
4.2.5.3	VERGA E CONTRAVERGA (PORTAS E JANELAS) - (ITENS 2.5.1.8, 2.5.1.9 E 2.5.1.10 DO ORÇAMENTO) .....	65
4.2.5.4	CHAPISCO E EMBOÇO MASSA ÚNICA (ITENS 2.5.1.2 E 2.5.1.3 DO ORÇAMENTO) .....	67
4.2.5.5	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR EM PAREDES (ITEM 2.5.1.4 DO ORÇAMENTO) .....	69
4.2.5.6	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA TEXTURIZADA ACRILICA EM PAREDES (ITEM 2.5.1.5 DO ORÇAMENTO) .....	69
4.2.5.7	PINTURA ACRILICA EM PISO CIMENTADO DUAS DEMAOS .....	70
4.2.6	ESQUADRIAS METÁLICAS E TELHADO (ITEM 2.6 DO ORÇAMENTO) .....	71
4.2.6.1	ESTRUTURA E TRAMA DO TELHADO (ITENS 2.6.1.1 DO ORÇAMENTO) .....	73
4.2.6.2	TELHAMENTO COM TELHA DE AÇO/ALUMÍNIO (ITEM 2.6.1.2 DO ORÇAMENTO) .....	74
4.2.6.3	CALHA EM CHAPA DE AÇO (ITEM 2.6.1.3 DO ORÇAMENTO) .....	75
4.2.6.4	RUFOS EXTERNO EM CHAPA DE AÇO (ITEM 2.6.1.4 DO ORÇAMENTO) .....	76
4.2.6.5	PORTA DE FERRO, DE ABRIR, TIPO GRADE COM CHAPA, COM GUARNIÇÕES. (ITEM 2.6.1.5 DO ORÇAMENTO) .....	77
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) .....	78
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) .....	79
4.2.6.1	PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE FUNDO (TIPO ZARCÃO) APLICADA E SUPERFICIE METÁLICA (ITEM 2.6.1.8 DO ORÇAMENTO) .....	81
4.2.6.2	PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE ACABAMENTO (TIPO ESMALTE SINTÉTICO ACETINADO) APLICADO EM SUPERFICIE METÁLICA (ITEM 2.6.1.9 DO ORÇAMENTO) .....	82
4.2.7	HIDROMECÂNICO (ITEM 2.4 E 3.4 DO ORÇAMENTO) .....	82
4.2.7.1	FORNECIMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS DE FERRO FUNDIDO (ITEM 2.7.1 DO ORÇAMENTO) .....	84
4.2.7.2	FORNECIMENTO DE PEÇAS DE FERRO FUNDIDO (ITEM 2.7.1 DO ORÇAMENTO) .....	86
4.2.7.2.1	VENTOSA TRÍPLICE FUNÇÃO (ITEM 2.4.1.9 DO ORÇAMENTO) .....	86
a)	ESCOPO DO FORNECIMENTO .....	86
b)	GERAL .....	87
c)	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS .....	87
d)	ARMAZENAMENTO .....	88
4.2.7.2.2	VÁLVULA RETENÇÃO TIPO CLASAR – CORPO WAFER (ITEM 2.7.1.10 DO ORÇAMENTO) .....	89
a)	ESCOPO DO FORNECIMENTO .....	89
b)	GERAL .....	89

c)	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS .....	90
d)	ARMAZENAMENTO .....	92
4.2.7.3	FORNECIMENTO DE CONJUNTO MOTOBOMBA (ITEM 2.7.2.1 DO ORÇAMENTO) .....	92
a)	ESCOPO DO FORNECIMENTO .....	92
b)	GERAL .....	93
c)	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS .....	94
a)	ARMAZENAMENTO .....	95
4.2.7.4	FORNECIMENTO DE TUBOS PVC/PBA (ITEM 3.4.1 DO ORÇAMENTO) .....	96
4.2.7.5	FORNECIMENTO DE PEÇAS AÇO CARBONO (ITEM 3.7.4 DO ORÇAMENTO) .....	96
4.2.7.5.1	MEDIDOR DE VAZÃO ELETROMAGNÉTICO TIPO CARRETEL (ITEM 2.7.4.1 DO ORÇAMENTO)	96
b)	ESCOPO DO FORNECIMENTO .....	96
c)	GERAL .....	96
d)	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS .....	97
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) .....	101
4.2.7.6.1	MONTAGEM DE TUBOS E CONEXÕES DE FERRO FUNDIDO .....	101
a)	MONTAGEM DA JUNTA MECÂNICA .....	101
b)	MONTAGEM DA JUNTA COM FLANGES .....	103
4.2.7.6.2	MONTAGEM DE PEÇAS DE FERRO FUNDIDO .....	105
a)	VÁLVULA BORBOLETA FLANGEADA E VENTOSAS .....	105
b)	VÁLVULA DE RETENÇÃO TIPO CLASAR .....	106
4.2.7.6.3	ASSENTAMENTO DE TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO (ITEM 2.7.5.7 DO ORÇAMENTO) .....	108
4.2.7.7	MONTAGEM DE CONJUNTO MOTOBOMBA (ITEM 2.7.5.4 DO ORÇAMENTO) .....	108
4.2.7.8	ASSENTAMENTO DE TUBO PVC/PBA (ITEM 3.4.2.1 DO ORÇAMENTO) .....	110
4.2.8	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA (ITEM 3.9 DO ORÇAMENTO) .....	111
4.2.8.1	FORNECIMENTO DE MATERIAS ELÉTRICOS DA BAIXA TENSÃO (ITEM 2.8.1 DO ORÇAMENTO)	113
a)	CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	113
b)	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA PARA A ELEVATÓRIA .....	113
c)	QUADRO DE TRANSFERÊNCIA MANUAL (QTM) .....	114
d)	QUADRO DE COMANDO DE MOTORES (QCM) .....	114
e)	COMPONENTES DO CIRCUITO .....	116
f)	INVERSORES DE FREQUÊNCIA: .....	116
4.2.8.2	FORNECIMENTO DE MATERIAIS DE SPDA (ITEM 2.8.2 DO ORÇAMENTO) .....	118
4.2.8.3	FORNECIMENTO DE MATERIAIS DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA (ITEM 2.8.3 DO ORÇAMENTO)	118
a)	PAINEL DE TELEMETRIA PADRÃO CESAMA .....	119
b)	MEDIDOR ELETROMAGNÉTICO DE VAZÃO TIPO CARRETEL DN 50MM .....	119
c)	TRANSMISSOR DE PRESSÃO TIPO PIEZORRESISTIVO .....	119
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) .....	120
4.2.9	SERVIÇOS COMPLEMENTARES (ITEM 2.6 E 3.11 DO ORÇAMENTO) .....	120
4.2.9.1	PASSADIÇO DE MADEIRA PARA PEDESTRES (ITEM 3.5.1 DO ORÇAMENTO) - (ITEM CASO SEJA NECESSÁRIO) .....	120
4.2.9.2	TRAVESSIA METÁLICA PARA VEICULOS (ITEM 3.5.2 DO ORÇAMENTO) – (ITEM CASO SEJA NECESSÁRIO) .....	121
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)	121
4.2.9.4	CADASTRO DE ADUTORA / LINHA DE RECALQUE (ITEM 3.5.5 DO ORÇAMENTO) .....	121
4.2.9.5	ESCADA TIPO MARINHEIRO (ITEM 2.4.2.7 DO ORÇAMENTO) .....	123
4.2.9.6	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 50 MM, (ITEM 2.6.2.4 DO ORÇAMENTO) .....	124
4.2.9.7	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO (ITEM 3.11.1.4 DO ORÇAMENTO) .....	124

4.3	NORMAIS GERAIS E EXIGÊNCIAS .....	125
4.3.1	DIVERSOS .....	125
4.3.2	ELEMENTOS DE PROTEÇÃO .....	127
4.3.3	ENTREGA DE MATERIAIS .....	128
4.3.4	REMANEJAMENTO DE INTERFERÊNCIAS .....	129
4.3.5	DIÁRIO DE OBRA .....	130
4.3.6	ASBUILT .....	130
<b>5</b>	<b>MEDIÇÕES E PAGAMENTOS .....</b>	<b>131</b>
5.1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS .....	132
5.2	CANTEIRO DE OBRAS .....	132
5.3	SERVIÇOS PRELIMINARES .....	132
5.4	DEMOLICÕES E RECOMPOSIÇÕES .....	132
5.5	TRABALHOS EM TERRA .....	133
5.6	HIDROMÊCANICO .....	134
5.7	ESTRUTURA DE CONCRETO .....	135
5.8	ALVENARIA E REVESTIMENTOS .....	136
5.9	ESQUADRIAS METÁLICAS E TELHADO .....	136
5.10	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....	137
5.11	SERVIÇOS COMPLEMENTARES .....	137
<b>6</b>	<b>ORÇAMENTO .....</b>	<b>139</b>
6.1	COMPOSIÇÃO DO BDI .....	140
6.2	MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS .....	141
6.3	PLANILHA ORÇAMENTÁRIA .....	142
6.4	CURVA ABC .....	143
6.5	COMPOSIÇÕES DE PREÇOS UNITÁRIOS .....	144
6.6	MAPA DE COTAÇÃO .....	145
<b>7</b>	<b>MATRIZ DE RISCO .....</b>	<b>146</b>
<b>8</b>	<b>PROJETOS .....</b>	<b>148</b>
8.1	RESUMO DOS PROJETOS .....	149

8.2	PROJETO ARQUITETÔNICO/HIDRÁULICO .....	150
8.3	PROJETOS ELÉTRICOS, AUTOMAÇÃO, TELEMETRIA, SPDA E ATERRAMENTO.....	151
8.4	PROJETOS ESTRUTURAIS .....	152
8.5	SONDAGENS .....	153
<b>9</b>	<b>CROQUIS .....</b>	<b>154</b>
9.1	CROQUI DE SINALIZAÇÃO .....	155
9.2	CROQUIS DE DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE –BICA CORRIDA .....	156
a)	BOTA FORA - GRAMA.....	159
b)	MASSA ASFÁLTICA .....	160
<b>10</b>	<b>CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO .....</b>	<b>162</b>

## **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 instalado e em operação.

Na Figura 1 indica a localização da elevatória vera cruz a ser ampliada.





**Figura 1 – Localização da Elevatória Vera Cruz.**

Fonte: Google Earth, 2021.

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

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

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

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





**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**



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.

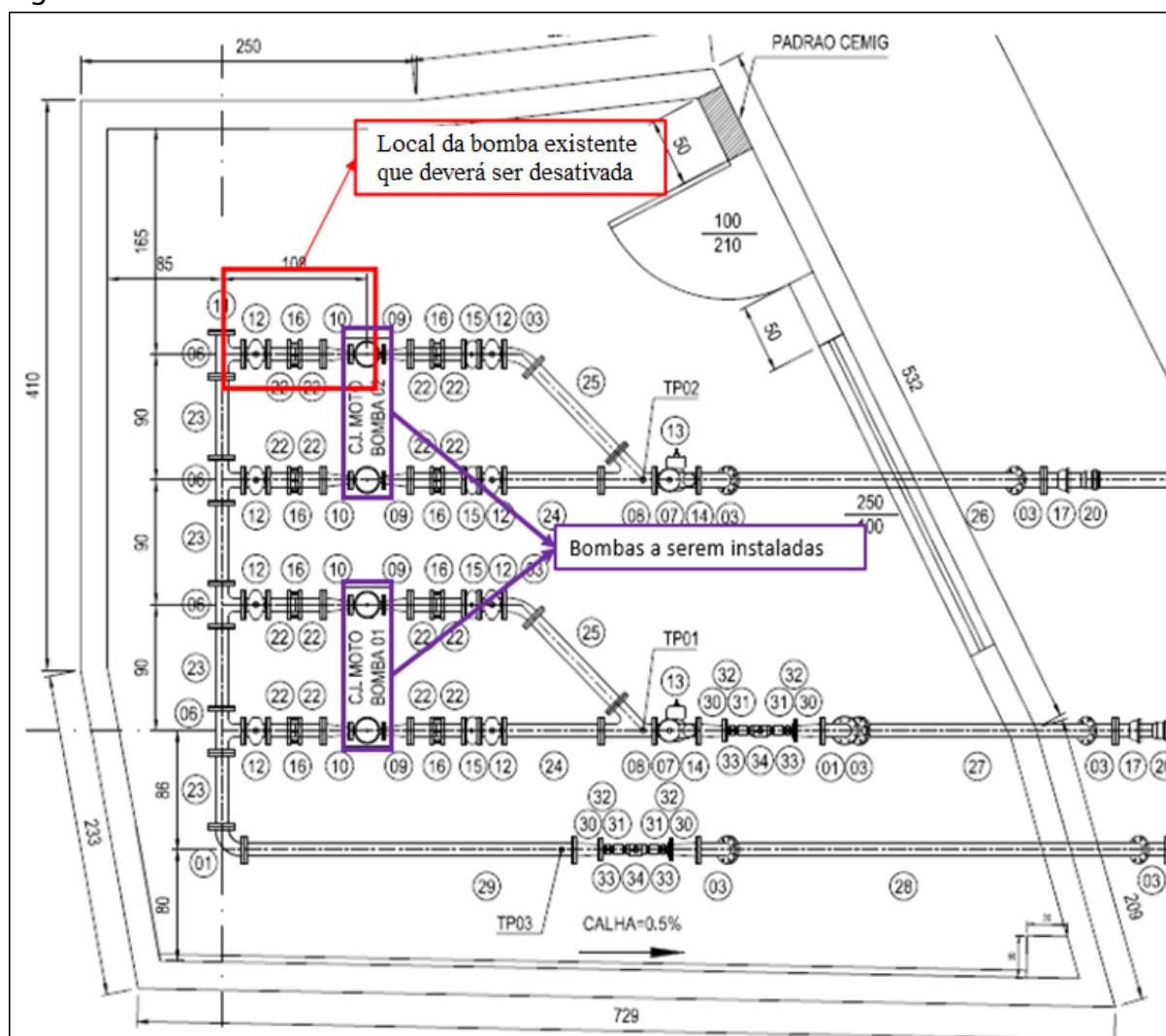


Figura 2 – Croqui do projeto de ampliação da EEEAT – Vera Cruz

### 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, 2021.

## 4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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

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

As definições abaixo servirão para identificar os diversos órgãos e pessoas envolvidas nos serviços, e mencionadas ao longo das especificações. Em tudo o que não estiver especificamente indicado nos desenhos ou nestas 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;
- 8 unidades de banquetas em poliéster;
- 2 unidades de Mesa Quadrada em poliéster com dimensões 70 x 70cm;
- Bombona 20 litros/Torneira de Plástico;
- Conjunto com 4 unidades 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.

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 CONTÊNER 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 chapa de aço, medindo 1,50mx3,00mx2,10m (L x C x A) cada sem divisórias e sem sanitários, s/ janela, com duas janelas laterais, com chave e trinco chato para cadeado e sapata ajustáveis.

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 IDENTIFICAÇÃO DA OBRA (ITEM 2.1.1 DO ORÇAMENTO)**

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





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

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 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 LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRAS CIVIL (ITEM 2.1.6 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.

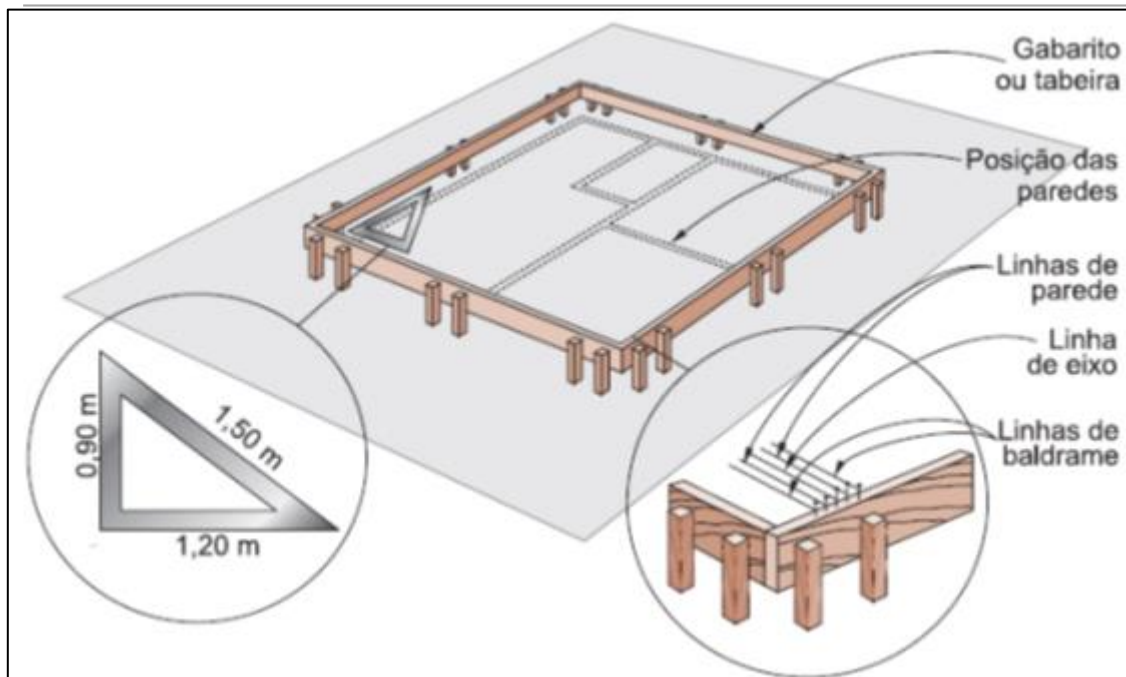


Figura 4 – Exemplo de gabarito de tábuas corridas pontaleadas

#### 4.2.1.7 LOCAÇÃO DE REDE E ELABORAÇÃO DE NOTA DE SERVIÇO (ITEM 3.1.3 DO ORÇAMENTO)

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


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

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

Para o nivelamento de vala de adutoras ou redes de água, recomenda-se a fixação de piquetes na linha de eixo da tubulação com distâncias máximas, entre si, de

20 m nos trechos retos e 5 m nos trechos curvos. Além disso, os pontos notáveis devem ser evidenciados. Para compor o estaqueamento da adutora ou rede, afastadas do eixo da tubulação a uma distância conveniente, deverão ser fixadas as estacas testemunhas contendo os números de ordem dos piquetes, de forma a facilitar a localização dos piquetes. É importante a preservação desse estaqueamento até o final da obra.

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

 <b>NOTA DE SERVIÇO</b> <div style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">LOGOMARCA DA CONTRATADA</div>												
OBRA: Descrever objeto do Contrato										REVISÃO Nº: 001-R0 (Número de Revisão da Nota de Serviço)		
TRECHO: Descrever trecho de execução das obras Lineares - EX: Trecho entre a Rua X até Rua Y										DATA: Colocar a data de emissão conforme revisão		
PROJETO DE REFERÊNCIA: Descrever número do projeto de referência												
Ø REDE	LEVANTAMENTO DE CAMPO					TIPO	LEVANTAMENTO DE PROJETO			OBSERVAÇÕES (DETALHES CROQUI)	EXTENSÃO DA REDE (M)	
	ESTACAS	TERRENO	ALTUR.	L. D'ÁGUA	DECL. %		ESTACAS	L. D'ÁGUA	DECL. %		CAMPO	PROJETO
P1- C45º	0 + 0,0	830,639	3,00	827,639	8,150%	TERRA	0 + 0,0	827,639	8,150%	PONTO CURVA 45º	20,00	20,00
Ø 300 FoFo	1 + 0,0	828,356	2,35	826,009			1 + 0,0	826,009		20,00	20,00	
Ø 300 FoFo	2 + 0,0	826,073	1,69	824,379			2 + 0,0	824,379		16,41	16,41	
P2- DESC.	2 + 16,4	824,200	1,16	823,042	0,112%	TERRA	2 + 16,4	823,042	0,100%	PONTO DESCARGA	3,59	3,59
Ø 300 FoFo	3 + 0,0	824,185	1,15	823,038			3 + 0,0	823,038		20,00	20,00	
Ø 300 FoFo	4 + 0,0	824,103	1,09	823,0155			4 + 0,0	823,018		20,00	20,00	
Ø 300 FoFo	5 + 0,0	824,020	1,00	823,0155			5 + 0,0	822,998		4,85	4,85	
P3- C22º	5 + 4,9	824,000	1,01	822,993	0,397%	TERRA	5 + 4,9	822,993	0,105%	PONTO DE CURVA 22º	15,15	15,15
Ø 300 FoFo	6 + 0,0	823,916	0,98	822,9328			6 + 0,0	822,977		20,00	20,00	
Ø 300 FoFo	7 + 0,0	823,805	0,95	822,8533			7 + 0,0	822,956		0,83	0,83	
P4- VENT.	7 + 0,8	823,800	0,95	822,850			7 + 0,8	822,955		PONTO VENTOSA		
<b>TOTAL</b>											<b>140,83</b>	<b>140,83</b>
OBSERVAÇÕES:												
<div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="width: 45%; text-align: center;"> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"/> ASSINATURA RESPONSÁVEL DA CONTRATADA </div> <div style="width: 45%; text-align: center;"> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"/> ASSINATURA RESPONSÁVEL DA FISCALIZAÇÃO </div> </div>												

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

#### NOTA:

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

#### **4.2.1.8 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 advertir pedestres e motoristas num raio máximo de 50m local de intervenção da obra. É importante salientar que a contratada deverá comunicar e apresentar com antecedência de máximo 10 dias um projeto de sinalização junto ao órgão competente do local, aonde serão realizadas as intervenções.

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

#### **4.2.1.9 SINALIZAÇÃO DE OBRAS COM FITA ZEBRADA E CONES (ITENS 2.1.8 E 3.1.2 DO ORÇAMENTO)**

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

- Delimitações das áreas públicas em que serão desenvolvidos os serviços relativos ao perfeito desenvolvimento das obras ou acumulados os materiais necessários à construção das obras, obedecendo às prescrições do Código Nacional de Trânsito DETRAN –MG e da Secretaria de Transportes e Trânsito – SETTRA da Prefeitura Municipal de Juiz de Fora.
- A via deve ser sinalizada de forma a evitar o trânsito de pedestres e veículos não envolvidos nas atividades executadas, com placas de orientação e barreira de isolamento em todo o seu perímetro, além de evitar o bloqueio no trânsito de ambulância, caminhão de bombeiros e outros veículos que necessitem de deslocamento rápido em emergência.
- A sinalização a ser adotada deverá ser eficaz, tanto durante o dia, quanto durante a noite; deverá ser acompanhada de iluminação permanecendo acesa durante as chuvas pesadas ou fortes ventos. A iluminação noturna deverá estar situada em posição tal que proporcione visão de uma distância mínima de 50 (cinquenta) metros e será composta por baldes vermelhos com lâmpadas fluorescentes. Nas ruas em serviço, durante toda a sua duração, deverão ser colocados avisos visíveis nas esquinas mais próximas. As áreas delimitadas deverão ser reduzidas ao indispensável, de modo a causar o mínimo de obstáculo ao trânsito. Poderá ser interrompida a

circulação de veículos na metade da pista e somente em casos de absoluta necessidade, interrompida totalmente a circulação com desvio de trânsito para as ruas adjacentes.

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

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

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



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

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



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

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

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

#### **4.2.2.4 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

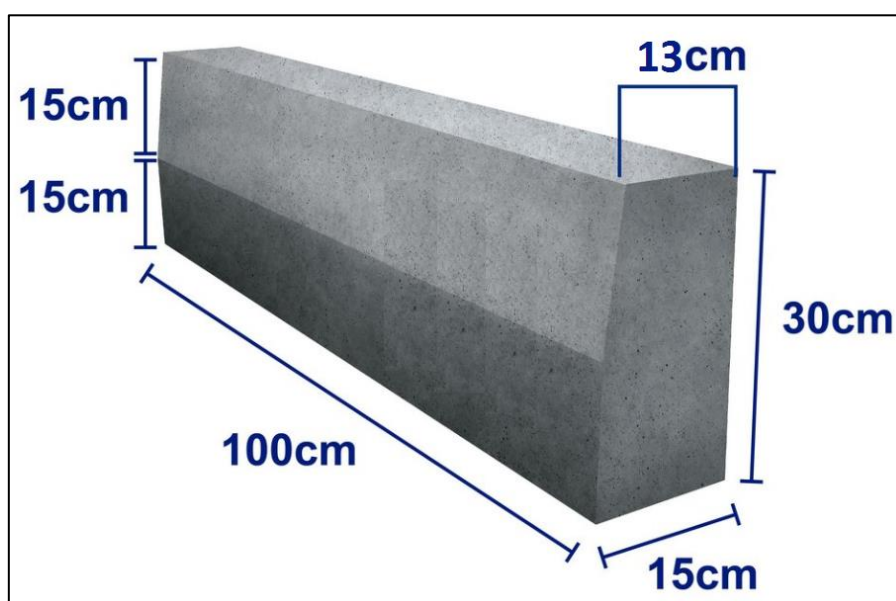
deverá restringir o acesso, permitindo apenas pessoas com uso dos EPI's cabíveis para tal execução. Os materiais e equipamentos a serem utilizados na execução dos serviços de demolições e remoções atenderão às prescrições da NBR 5682.

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.

#### 4.2.2.5 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.

#### **4.2.2.6 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;

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.

#### **4.2.2.7 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.

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.

#### **4.2.2.8 CARGA E DESCARGA MECANIZADAS DE ENTULHO EM CAMINHAO BASCULANTE 6 M3 (BOTA FORA) (ITEM 2.2.3.2 DO ORÇAMENTO)**

Serviço especificado no item 4.2.3.6 do presente documento

#### **4.2.2.9 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM – (BOTA FORA) (ITEM 2.2.3.3 DO ORÇAMENTO)**

Serviço especificado no item 4.2.3.6 do presente documento.

#### **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)**

Serviço especificado no item 4.2.3.6 do presente documento.

#### **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 nº 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 10°C, ou em dias de chuva, ou quando a superfície a ser imprimada apresentar qualquer sinal de excesso de umidade. É de responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los.

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 é espalhada na área em que será feita a recomposição asfáltica por meio pás pelos rasteleiros com a espessura de 5cm.
- Na sequência, assim que há frente disponível de trabalho, passa-se o rolo compactador de pneus, na faixa recém-pavimentada, na quantidade de fechas prevista em projetos. Deve ser possível ajustar a pressão dos pneus, iniciando a passagem com pequenas pressões e, assim que a mistura asfáltica for esfriando, aumentam-se as pressões;
- Atrás do rolo de pneus, inicia-se a rolagem com o rolo liso tipo tandem, com o número de fechas previsto em projeto e dando o acabamento ao revestimento asfáltico.

#### **4.2.2.15 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 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.

#### **4.2.2.18 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  $f_{ck}=20\text{mpa}$ , espessura de 5cm sobre base devidamente compactada.

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

- A área do passeio será demarcada e isolada para evitar danos aos pedestres e operários.
- Deverá ser utilizado traço de concreto  $FCK = 20\text{MPA} - 1:2,7:3$  (cimento portland composto CP II-32 / areia média/ brita 1);
- Prepare o material em betoneira limpa, (sem resíduos da mistura anterior) ou de forma manual;



- Com o auxílio do carrinho de mão, despeje o concreto sobre a base. Espalhe-o com uma enxada;
- Verifique o nivelamento e preveja o caimento para evitar empoçamento de água;
- O adensamento e a regularização são feitos com régua de madeira ou alumínio;
- O acabamento pode ser sarrafeado ou desempenado. Em áreas muito inclinadas, o piso deve ter superfície áspera para evitar que pessoas escorreguem.
- Mantenha a superfície sempre úmida durante 7 dias após a execução. Liberação para tráfego de pedestre: 24 h.

#### **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 m<sup>3</sup>), 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.

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 edificadas 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 DE VALAS/CAVAS DE FUNDAÇÃO**

##### **4.2.3.1.1 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 baldrame deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- Marcar no terreno as dimensões das vigas baldrame/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.

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

#### **4.2.3.1.2 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,50M (ITENS 2.3.2.1, 3.3.1 e 3.3.2 DO ORÇAMENTO)**

Será utilizado para execução desse item Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líquida 88 HP, caçamba da carregadeira com capacidade mínima de 1 m<sup>3</sup> e caçamba da retro com capacidade de 0,26 m<sup>3</sup>. Peso operacional mínimo de 6.674 kg e profundidade de escavação máxima de 4,37 metros, e escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 0,80 m<sup>3</sup>, 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.

#### **4.2.3.1.3 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 Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líquida 88 HP, caçamba da carregadeira com capacidade mínima de 1 m<sup>3</sup> e caçamba da retro com capacidade de 0,26 m<sup>3</sup>. Peso operacional mínimo de 6.674 kg e profundidade de escavação máxima de 4,37 metros, e escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 0,80 m<sup>3</sup>, peso operacional 17 t, potência bruta 111.

O volume de corte geométrico é definido em projeto, nesse caso para valas com profundidade maior que 1,5 e até 3,0 metros, largura da vala de 1,5 a 2,5 metros, em solo de 1ª categoria, executada em locais com alto nível de interferência (perímetro urbano). A geometria da vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 12266/92.

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

Não será 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.

#### **4.2.3.1.4 DESMONTE DE ROCHA 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 blocos de rochas ou matacos, sendo terrenos de material de agregação natural de grãos minerais ligados mediante forças coesivas apresentando grande resistência à escavação, constituídos de arenitos compactos, rocha em adiantado estado de decomposição, rocha alterada, folhelhos com ocorrência contínua.

O desmonte de rocha a frio deve ser executado com utilização de marteletes rompedores pneumáticos.

Para os trechos em rocha, a escavação do fundo da vala será rebaixada em 15 cm com referência à cota de geratriz externa inferior da tubulação, de modo a permitir a colocação de uma camada de terra fina, areia ou pó de pedra antes da colocação da tubulação.

#### **4.2.3.2 ESGOTAMENTO DE ÁGUA**

##### **4.2.3.2.1 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.

#### **4.2.3.3 ESCORAMENTO DE VALAS/CAVAS DE FUNDAÇÃO**

##### **CONDIÇÕES GERAIS**

A garantia de estabilidade dos taludes das escavações será de responsabilidade única e exclusiva da CONTRATADA, tendo em vista a segurança do pessoal que



trabalha nas obras e os danos de qualquer natureza que a ruptura dos mesmos possa acarretar.

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

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

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

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

#### **INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES:**

O tipo de escoramento será determinado pela seguinte Tabela 2:

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

**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.

#### **4.2.3.3.1 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 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.

#### **4.2.3.4 EMBASAMENTO DE VALAS/CAVAS DE FUNDAÇÃO**

##### **4.2.3.4.1 PREPARO DE FUNDO DE VALA (ITEM 3.3.13 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.

#### **4.2.3.4.2 ENRONCAMENTO MANUAL COM PEDRA DE MÃO (ITEM 3.3.12 DO ORÇAMENTO)**

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

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

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

Para a pedra devem ser feitas as seguintes verificações:

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

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

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

#### **4.2.3.4.3 CAMADA DRENANTE COM AREIA (ITEM 3.3.14 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.

#### **4.2.3.4.4 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:

- 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.

#### **4.2.3.4.5 LASTRO DE CONCRETO MAGRO (ITENS 2.3.1.8, 2.3.2.7 E 2.4.1.19.6 DO ORÇAMENTO)**

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

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

#### **4.2.3.5 ATERRO DE VALAS**

##### **4.2.3.5.1 REATERRO MANUAL DE VALA (ITEM 2.3.1.4 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.

#### **NOTA:**

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

##### **4.2.3.5.2 REATERRO MECANIZADO DE VALA (ITEM 3.3.5 DO ORÇAMENTO)**

Para o reaterro, são necessários os seguintes equipamentos:

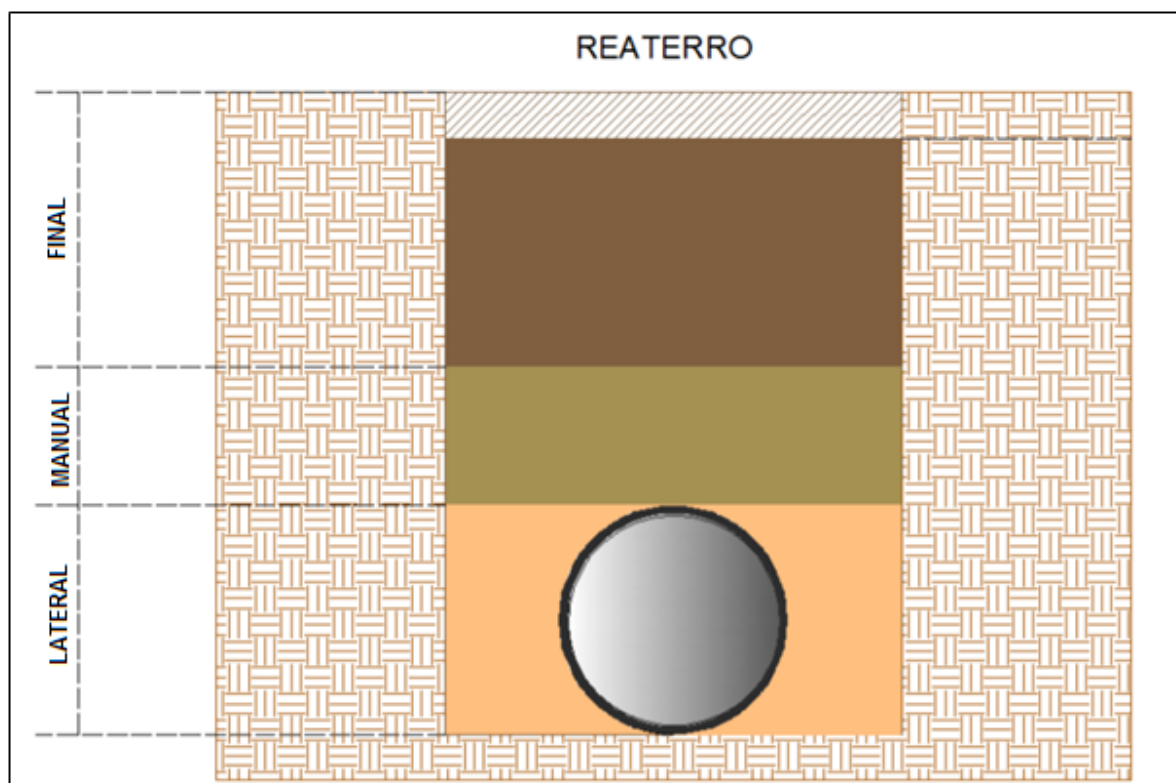
- Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líquida 88 HP, caçamba da retro com capacidade 0,26 m<sup>3</sup>, peso operacional 6.674 kg, utilizada para lançar a terra dentro da vala;
- Compactador de solos de percussão (soquete) com motor a gasolina 4 tempos de 4 CV, equipamento 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.

#### **4.2.3.5.3 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.

#### **4.2.3.5.4 EXECUÇÃO DE DRENO FRANÇES COM BRITA NUM 2 E TUBO DE PVC CORRUGADO FLEXIVEL PERFURADO – DN 100MM (ITEM 2.4.1.19.5 DO ORÇAMENTO)**

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

#### **4.2.3.6 BOTA FORA E EMPRÉSTIMO DE TERRA**

##### **4.2.3.6.1 CARGA E DESCARGA MECANIZADAS DE ENTULHO EM CAMINHAO BASCULANTE 6 M3 (BOTA FORA) (ITENS 2.3.1.5, 2.3.2.4, 3.2.2 E 3.3.8 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.

#### **4.2.3.6.2 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M<sup>3</sup>, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM – (BOTA FORA) (ITENS 2.3.2.5, 3.2.3, 3.2.7, 3.3.7 E 3.3.9 DO ORÇAMENTO)**

O material oriundo de entulho de obra será transportado para o bota-fora em caminhões do tipo basculante (6 m<sup>3</sup> 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.

#### **4.2.3.6.3 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 3.3.10 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.

#### **4.2.3.6.4 ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA PARA EMPRÉSTIMOS (ITENS 2.3.1.7 E 3.3.6 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.

#### **4.2.3.6.5 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M<sup>3</sup>, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM – (EMPRÉSTIMO DE MATERIAL) (ITENS 2.3.8.1 E 3.3.7 DO ORÇAMENTO)**

O material de empréstimo será transportado para o local da obra em caminhões do tipo basculante (6 m<sup>3</sup> toco, peso bruto total 16.000 kg, carga útil máxima 11.130 kg, distância entre eixos 5,36 m, potência 185 cv, inclusive caçamba metálica), protegido com lona, para evitar o derramamento do material nas vias públicas.

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

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

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



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

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

- **ADENSAMENTO:**

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

O concreto deve ser lançado em camadas horizontais, nunca superiores a  $\frac{3}{4}$  do comprimento da agulha dos vibradores, sendo logo em seguida submetido à ação destes.

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

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

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

- **CURA E PROTEÇÃO DAS ESTRUTURAS:**

A cura e proteção do concreto deverão ser feitas por um método ou combinação de métodos aprovados pela FISCALIZAÇÃO. A CONTRATADA deverá ter todos

os equipamentos e materiais necessários para uma adequada cura do concreto, disponíveis e prontos para uso no início da concretagem.

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

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

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

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

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

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

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

#### 4.2.4.2 CONCRETO FCK = 20MPA, TRAÇO 1:2,7:3 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) (ITEM 2.4.1.19.3 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 carrinhas 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.

#### ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS:

- 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 gráudo 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 a 2.4.1.10 E 2.4.1.19.2 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, 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.

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, ESCORAMENTO E DESFORMA (ITENS 2.4.1.11 A 2.4.1.14 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.

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

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

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

## **DESFORMA**

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

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

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

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

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

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

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

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.

#### **4.2.4.5 IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS (ITENS 2.4.1.15 E 2.5.1.7 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 baldrame e as paredes que fazem divisa com a Elevatória Vera Cruz.

Não deverá impermeabilizar a região dos pilares.

#### **4.2.4.6 LONA PLÁSTICA COMUM (ITENS 2.4.1.16 E 2.4.1.19.7 DO ORÇAMENTO)**

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

De maneira simplificada, pode ser executada na sequência: compactação do solo; distribuição de uma camada fina de brita ou areia de granulação média; cobertura

do solo com a lona plástica; aplicação da malha metálica; mistura de aditivos impermeabilizantes na argamassa; lançamento do concreto sobre a estrutura/piso.

**NOTA:**

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

**4.2.4.7 LAJE PRE-MOLDADA PARA FORRO (ITEM 2.4.1.17 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/m<sup>2</sup>.
- 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.
- Pregos 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 auxílio 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 (tabelas) para determinar o afastamento entre as vigotas;
- As vigotas devem manter apoio nas paredes ou vigas periféricas conforme determinadas no projeto estrutural, com avanço nunca menor do que 5cm;
- Conferir alinhamento e esquadro das vigotas; apoiar as lajotas sobre as vigotas, garantindo a justaposição para evitar vazamentos durante a concretagem;
- Lançar o concreto de forma a envolver completamente todas as tubulações embutidas na laje e atingir a espessura de 3cm.
- Realizar o acabamento com desempenadeira de modo a se obter uma superfície uniforme;
- 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.

#### **4.2.4.8 ANDAIME METÁLICO TIPO FACHADEIRO (ITENS 2.4.1.18 E 2.5.1.12 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 montagem de ferragens e fôrmas de concreto.

A montagem dos andaimes deve atender aos requisitos de segurança da Norma Regulamentadora nº18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.



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

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

#### **4.2.4.9 PISO CIMENTADO COM ARGAMASSA (ITENS 2.4.2.4 E 2.5.1.11 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 régua 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 régua 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 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:**

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 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 2.4.1.19.1 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;
- 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.

**4.2.5.3 VERGA E CONTRAVERGA (PORTAS E JANELAS) – (ITENS 2.5.1.8, 2.5.1.9 E 2.5.1.10 DO ORÇAMENTO)**

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

**ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS:**

Para execução dos serviços de verga/contra verga de portas e janelas da 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;

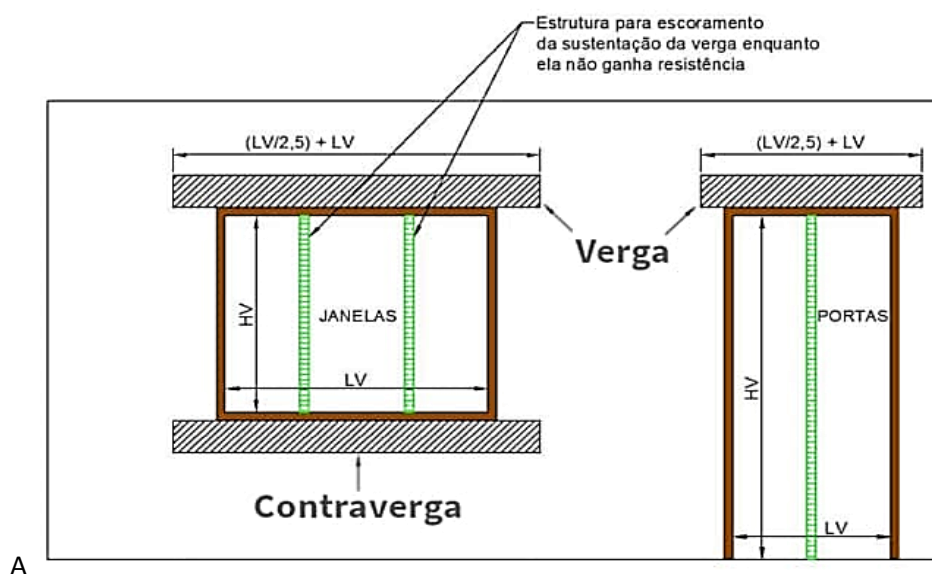
- Vergalhão de aço CA-50, para armação de vergas, com diâmetro de 8,0 mm. O diâmetro das barras deverá ser indicado pelo projetista, sendo aqui indicado um diâmetro característico para fins de orçamento.
- Tábua de madeira não aparelhada, 2ª qualidade, com espessura de 2,5cm e largura de 20,0cm, fornecida 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 pontalotes e a tábua que sustentará os blocos canaletas;
- 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



**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.



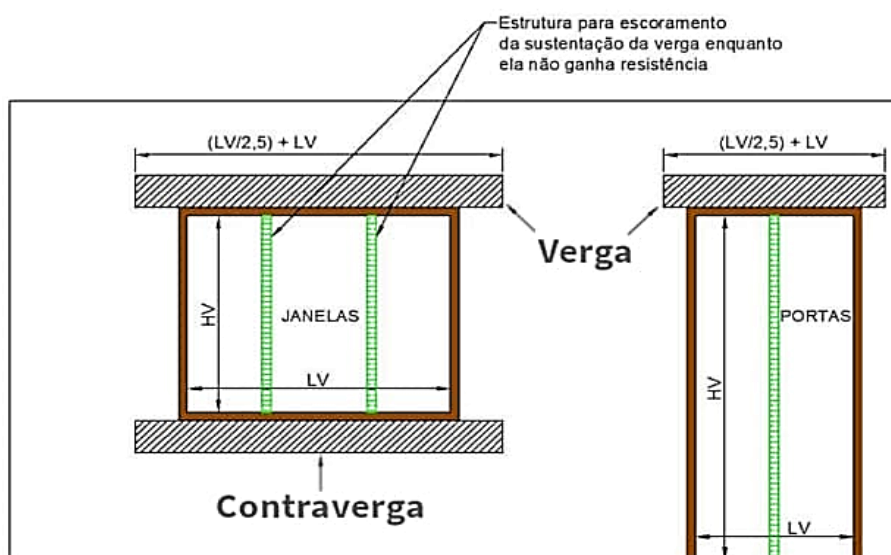


Figura 7 Cálculo de comprimento de Vergas e Contravergas

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

##### PAREDES INTERNAS E EXTERNAS:

Todas as paredes e laje de cobertura 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 m<sup>3</sup> 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.

#### **4.2.5.5 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, externas e laje de cobertura da elevatória.

##### **ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS:**

Para execução dos serviços de aplicação de fundo selador, 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.

#### **4.2.5.6 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, externas e laje de cobertura da elevatória.

##### **ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS:**

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

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

##### **EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS:**

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

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

#### **INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES:**

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

#### **4.2.5.7 PINTURA ACRILICA EM PISO CIMENTADO DUAS DEMAOS**

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

#### **ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS:**

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

- Tinta acrílica premium para piso na cor concreto.

#### **EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS:**

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

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

#### **INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES:**

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

#### **4.2.6 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.

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.

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  $m^2$ : –
- 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; – Pregos polidos com cabeça, bitola 18x27;
- Rebite de alumínio vazado, de repuxo, bitola 3,2 x 8 mm;
- Solda estanho 50/50;
- Selante elástico monocomponente a base de poliuretano para juntas diversas, embalagem de 310ml;
- Guincho Elétrico de Coluna.

#### **EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS:**

- Na execução dos serviços os trabalhadores deverão estar munidos dos EPI's necessários, sendo que os cintos de segurança trava-quedas deverão estar acoplados, através de cordas, a terças ou ganchos vinculados à estrutura (nunca às ripas, que poderão romper ou soltar com certa facilidade);

- Os montadores deverão caminhar sobre tábuas apoiadas sobre as terças ou caibros, sendo as tábuas providas de dispositivos que impeçam seu escorregamento;
- Observar o fiel cumprimento do projeto da cobertura, atendendo a seção transversal especificada para as calhas e o caimento mínimo de 0,5 % no sentido dos tubos coletores;
- Promover a união das peças em aço galvanizado mediante fixação com rebites de repuxo e soldagem com filete contínuo, após conveniente limpeza / aplicação de fluxo nas chapas a serem unidas;
- Fixar as peças na estrutura de madeira do telhado por meio de pregos de aço inox regularmente espaçados, rejuntando a cabeça dos pregos com selante a base de poliuretano.

#### **4.2.6.4 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.

#### **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 rebitas 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.

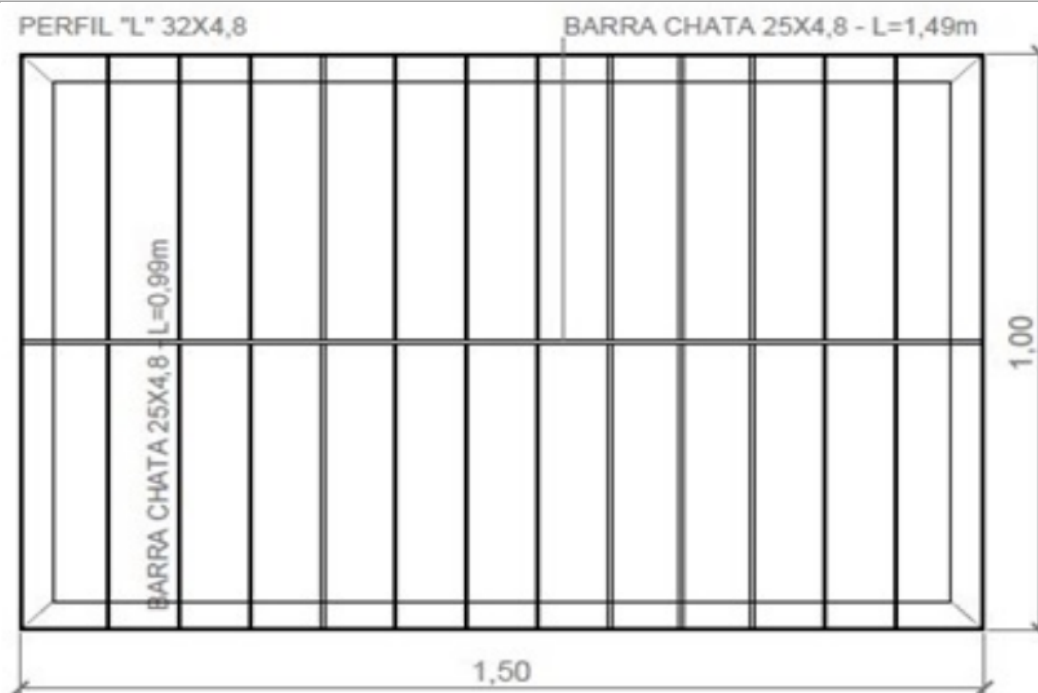


Figura 8 – Desenho representativo do Gradil de ferro

**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 SUPERFÍCIE 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.

#### **4.2.6.2 PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE ACABAMENTO (TIPO ESMALTE SINTÉTICO ACETINADO) APLICADO EM SUPERFÍCIE METÁLICA (ITEM 2.6.1.9 DO ORÇAMENTO)**

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

##### **ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS:**

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

##### **EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS:**

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

#### **4.2.7 HIDROMECÂNICO (ITEM 2.4 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. Não será permitida a queda dos tubos mesmo sobre pneus ou colchões de areia. Não será admitido o rolamento dos tubos sobre pedras ou pedregulhos, devendo-se neste caso, empregar vigas de madeira sob os mesmos.

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

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

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

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

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

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

Verificando-se uma diferença sensível de resistência ao fundo da vala, a tubulação será assente sobre uma camada de cascalho previamente compactada, coberta por uma camada de pó de pedra ou areia de 15 cm de espessura. Quando essa

providência for julgada insuficiente será disposto um leito de concreto traço 1:3:5, preparado em betoneira em toda a largura da vala ou uma sucessão de pilares espaçados convenientemente, cujos projetos e cálculos deverão ser efetuados pela CONTRATADA e submetidos à aprovação da FISCALIZAÇÃO. Essa última providência poderá ser adotada também nos trechos das canalizações com declividade acentuada.

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

Todas as redes de águas, águas pluviais, esgotos sanitários, telefone, elétricas, etc., que por ventura tenham sido danificadas na execução dos serviços, deverá haver um comunicado às concessionárias para o devido reparo, sendo reconstruídas de acordo com as pré-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 FUNDIDO**

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

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

#### ➤ **ACESSÓRIOS – ANÉIS DE BORRACHA**

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

#### ➤ **ACESSÓRIOS – ARRUELAS**

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

➤ **ACESSÓRIOS – PARAFUSOS COM PORCAS PARA JUNTA FLANGEADA**

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

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

➤ **TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO**

Os tampões utilizados para fechamento da visita das elevatórias, deverão ter diâmetro de 600MM e serem fabricados em ferro fundido, com capacidade de carga de 40 toneladas, classe 400, articulado, com travamento automático, anéis antirruído e anti-vibração e sistema antirroubo da tampa. Na superfície da tampa deverá ter as seguintes grafias impressas: “ÁGUA” e o ano da fabricação. Serão construídos de acordo com a Norma Técnica Brasileira: NBR nº 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:

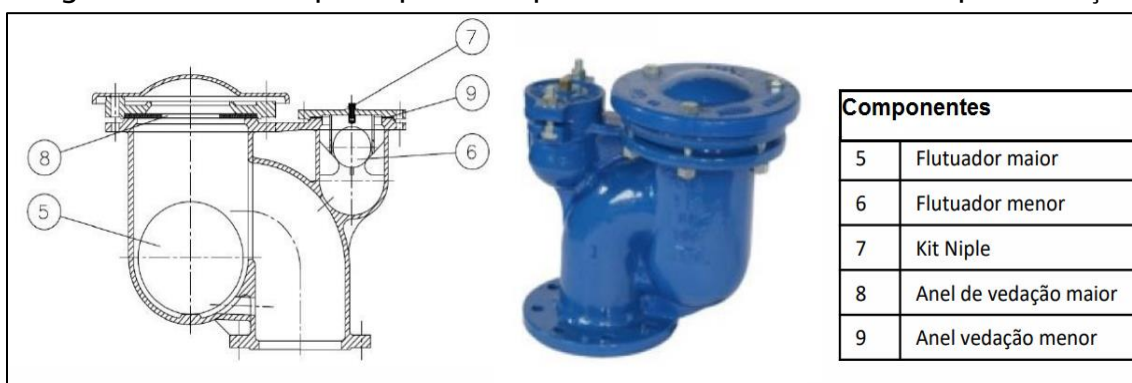
- Expelir adequadamente o ar deslocado pela água durante o enchimento da linha, a uma velocidade equivalente à taxa de enchimento especificada;
- Admitir quantidade suficiente de ar durante o esvaziamento da linha, a fim de evitar a formação de sifões, bem como o colapso da linha;
- Expelir automaticamente 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

- 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.



**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.
- 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.

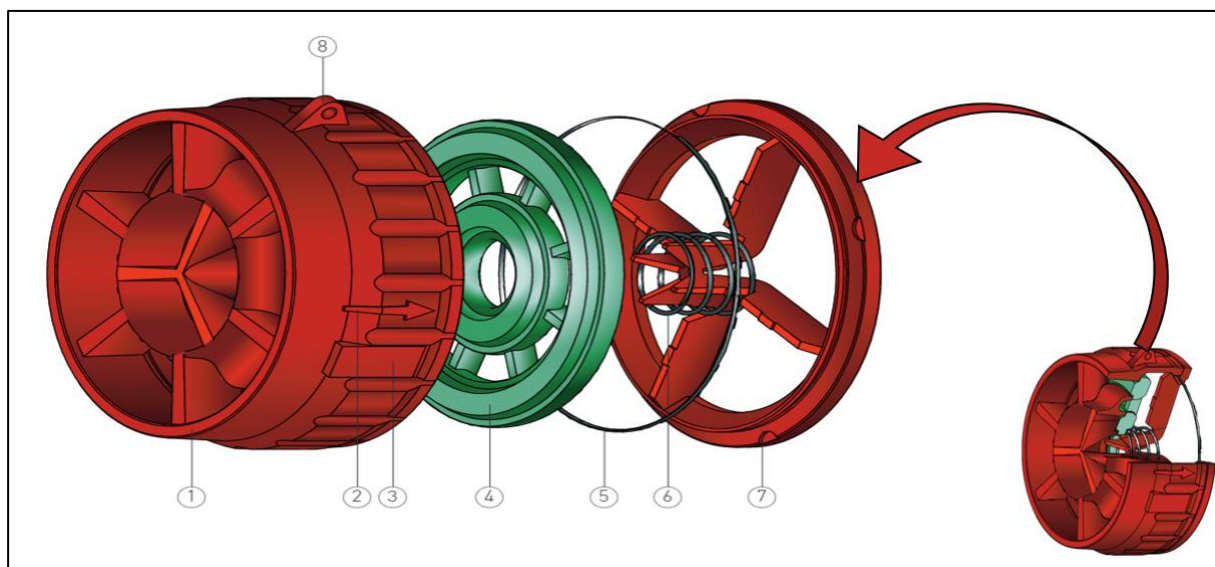


Figura 10 – Exemplo ilustrativo válvula de retenção para água DN 450mm – Tipo de corpo Wafer.

Componentes de Válvulas tipo Clasar – Corpo Wafer DN50 a DN500mm para montagem entre flanges, conforme ANBT 7675:

##### 1. Corpo em Ferro fundido

- Uma peça única, de fundição de precisão.



- O perfil do corpo é criteriosamente desenvolvido e submetido a ensaio hidráulico em laboratórios de controlo de caudal. Permite uma rápida recuperação do caudal.
  - Revestimento do corpo de acordo com os mais recentes regulamentos em vigor.
- 2. Setas (Indicadores de Escoamento)**
- Estas marcas visíveis são diretamente fundidas no corpo. Garantem uma instalação correta.
- 3. Chapa de características**
- Em aço inoxidável, contém a principal informação relativa ao produto
- 4. Obturador axial**
- Disponível em diferentes tipos de materiais isentos de corrosão.
  - Única peça móvel.
  - As propriedades mecânicas permitem:
    - o Tempo de fecho muito curto, resultante de uma inércia baixa. Isto resulta em baixas flutuações de pressão durante o fecho.
    - o Vedação perfeita do obturador.
    - o Acção de fecho isenta de ruído.
    - o Excelente resistência ao choque e às vibrações.
    - o Elevada resistência à erosão
    - o 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 controlos 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:

- 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**

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 montagem, folgas permissíveis, tolerâncias e ajustes, testes em campo, etc).

### c) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Descrição: Conjunto motobomba para bombeamento de água limpa, temperatura ambiente,
- Vazão: 3m<sup>3</sup>/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 cromo 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,  $I_p/I_n$ : 8,2;
- Corrente a vazio: 4,6/2,66/2,3A,
- Conjugado nominal: 8,27Nm
- Conjugado de partida: 420%,
- Conjugado máximo: 410%,
- Classe de isolamento: F,
- Tipo de rotor: gaiola de esquilo;
- Material do eixo: AISI C140;
- Tempo de rotor bloqueado: 11 s (quente);
- Fator de serviço: 1,25;
- Regime de serviço: S1
- Temperatura ambiente:  $-20^{\circ}\text{C} + 40^{\circ}\text{C}$ ;
- Altitude: 1000m;
- Nível de ruído: 68dB(A);
- Rendimento (%): 50% – 87%, 75% – 88%; 100% – 88,5%;
- Fator de potência (%): 50% – 0,62; 75% – 0,75; 100% – 0,82; com rolamentos de esferas,
- Momento de inércia: 0,00277kgm<sup>2</sup>,
- 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**

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.

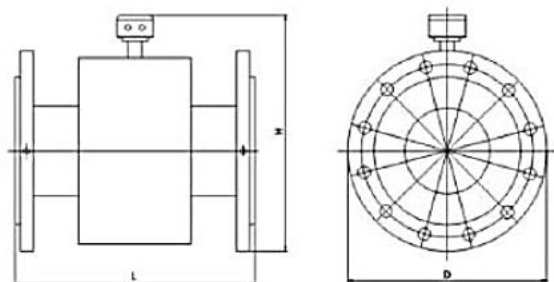
O medidor de vazão eletromagnético pode efetuar indicação local e enviar sinal de saída de corrente elétrica entre 4 a 20 mA que pode ser usado para gravar, ajustar e controlar.

#### d) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Descrição Técnica Elemento Primário (Tubo Medidor)	
<b>Aplicação:</b>	Água tratada, água bruta, esgoto doméstico, esgoto industrial, produtos químicos, lodo, lama, líquidos viscosos e abrasivos, ou qualquer líquido condutivo.
<b>Classe de Pressão: :</b>	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
<b>Range de Medição:</b>	0 a 12 m/s (bidirecional)
<b>Diâmetro:</b>	50mm
<b>Conexão ao Processo:</b>	Flanges conforme ABNT NBR 7675 PN 10
<b>Material Tubo Interno:</b>	Aço Inox AISI 304
<b>Carcaça Externa:</b>	Aço Carbono com pintura em epóxi de $\geq 120\mu\text{m}$
<b>Revestimento Interno:</b>	Boracha tipo neoprene, teflon ou poliuretano
<b>Conexão para cabos:</b>	1 / 2" NPT
<b>Grau de Proteção:=</b>	IP 68 para trabalho submerso em até 2,0m de profundidade
<b>Material dos Eletrodos:</b>	Fixo em Aço Inox
<b>Anéis de Aterramento:</b>	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
<b>Cabeçote:</b>	Aluminio Fundido

<b>Temperatura de Operação:</b>	-20°C a 70°C
<b>Resistência da Bobina:</b>	≥ 60 ohms
<b>Descrição Técnica Elemento Secundário (Conversor de Vazão)</b>	
<b>Sistema:</b>	Microprocessado com autodiagnóstico
<b>Montagem:</b>	Remoto com 40m de cabo, com acessórios para instalação. (Pode chegar até 100m)
<b>Display Alfanumérico:</b>	LCD com 128x64 pixels para indicações de vazão
<b>Precisão:</b>	±0,5% do valor medido
<b>Programação:</b>	Via teclado frontal de 5 teclas
<b>Material do Invólucro:</b>	Alumínio
<b>Grau de Proteção:</b>	IP 65, IP66, IP 67 ou IP68
<b>Modo de Medição:</b>	Direta e Reversa
<b>Unidade de Medidas:</b>	Vazão em m <sup>3</sup> , litro e outras unidades de engenharia configuráveis (sistema internacional de unidades SI), podendo ser selecionado a unidade de tempo dia, hora, minuto e segundo
<b>Comunicação Digital:</b>	RS485 protocolo ModBus RTU
<b>Sinal de Saída:</b>	4-20mA proporcional a vazão, saída de pulso e saída de status
<b>Alimentação:</b>	110/220 VAC - 50/60Hz
<b>Ajuste de Zero:</b>	Via teclado no conversor de sinal
<b>Autodiagnostico:</b>	Monitoramento constante do valor da resistência da bobina, eletrodo, tubo vazio, erros e entre outros
<b>Repetibilidade:</b>	0,1% da vazão
<b>Conexão Elétrica:</b>	Prensa cabos 1/2" NPT
<b>Prensa cabos 1/2" NPT</b>	
<b>Cabo Eletrodo:</b>	Composto de 3 condutores de cobre. Conductor Isolado em PVC individualmente e possui blindagem (Shield) individual em trança de cobre estanhada com fechamento de 70% e com isolamento em PVC sobre a nova malha. Sobre a isolamento possui enfaixamento em hélice com fita poliéster e sobre o enfaixamento nova blindagem (Shield Geral) em trança de cobre estanhada. Isolação Externa em PVC

<b>Cabo Bobina:</b>	Composto de 2 condutores de cobre. Conductor 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
<b>Kit Protetor de Surto:</b>	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
<b>Kit de Instalação:</b>	parafusos, arruelas, porcas e juntas para instalação do medidor de vazão em aço inox 316
<b>Compatibilidade Eletromag.:</b>	Conforme Norma EN61326-2-3:2013 (Diretiva EMC)/EN61010-1:2010 (Diretiva Baixa Tensão) e NBR IEC 61000-3-6:2011
<b>Dimensões (Verificar o diâmetro de projeto)</b>	



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

#### NOTA:

O equipamento deverá acompanhar os seguintes documentos:

- Certificado de Calibração
- Embalagem Individual
- Certificado de Garantia
- Kit de Instalação Remoto

#### **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**

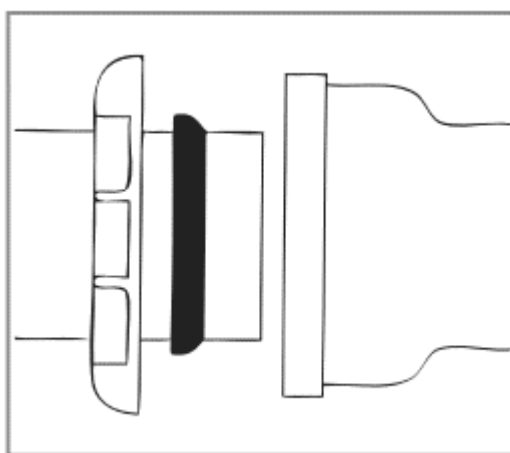
###### **a) MONTAGEM DA JUNTA MECÂNICA**

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**

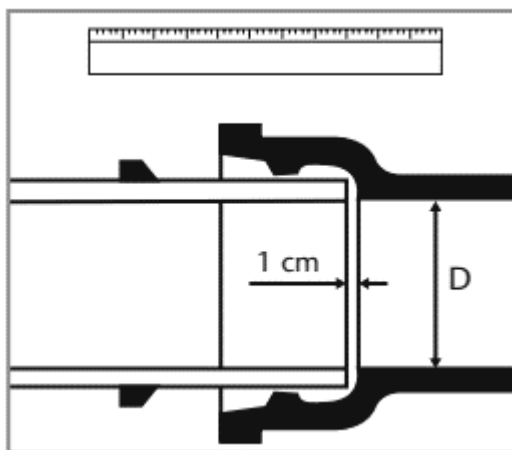
- Limpar cuidadosamente o interior da bolsa da conexão. Dar atenção especial à limpeza do alojamento do anel da junta (eliminar qualquer resíduo de terra, areia...).
- Limpar a ponta do tubo a montar e o próprio anel de borracha.
- Verificar o bom estado da ponta do tubo.

###### **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**



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



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.

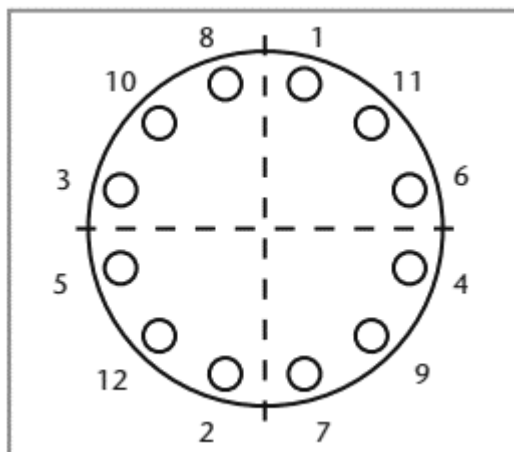


Tabela de torque de aperto dos parafusos:

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

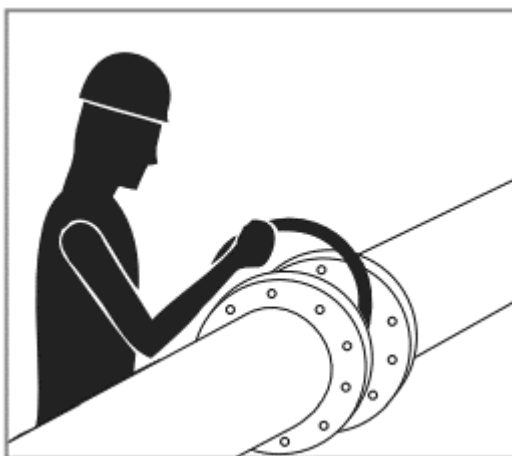
- No caso de grandes diâmetros, o aperto dos parafusos deve iniciar-se quando a conexão a montar estiver ainda suspensa pelo gancho do equipamento de içamento. A ponta do tubo deve estar bem centrada na bolsa e o anel da junta corretamente posicionado no alojamento.

#### 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.

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



Centrar a arruela entre os ressalto dos dois flanges.

#### APERTO DOS PARAFUSOS

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

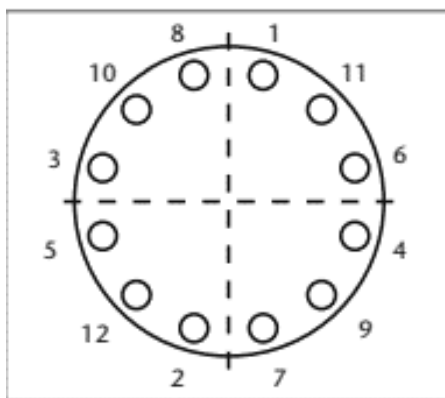


Tabela geral conforme a pressão máxima de serviço (PN), recomenda-se respeitar os seguintes valores de torque de aperto dos parafusos:

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**

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:**

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  $-10^{\circ}\text{C}$  ( $+50^{\circ}\text{F}$ ). Não são necessárias precauções especiais para um período de armazenagem superior a 6 meses

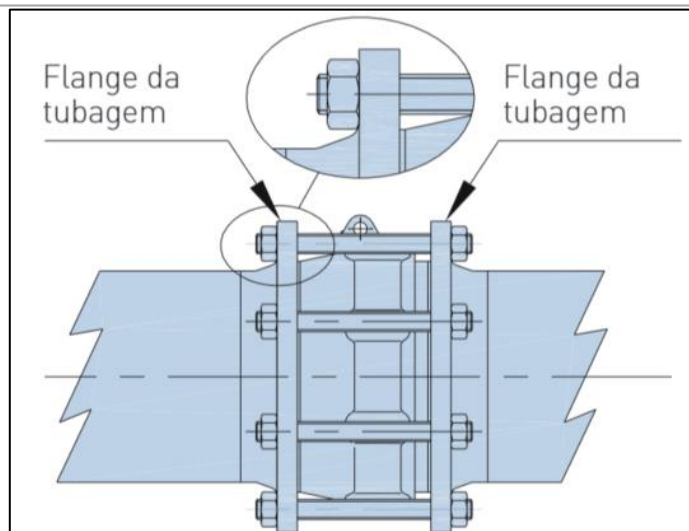
## **MONTAGEM**

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.**



**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.

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;
  - 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. Painele 440V;
  2. Painele 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;
- 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.

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 70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160°C 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 2,5mm<sup>2</sup> e circuitos de iluminação 1,5 mm<sup>2</sup>. Para todas as bitolas deverão ser utilizados cabos elétricos, ou seja, condutores formados por fios de cobre, têmpera mole-encordoamento classe 2.

Os cabos deverão ser conectados às tomadas com terminais pré-isolados tipo anel ou pino e conectados aos disjuntores com terminais pré-isolados tipo pino. Todos os condutores deverão ser identificados com anilhas, numerados conforme o número do circuito.

**Padronização das cores:**

- Fase 1 – Branco
- Fase 2 – Preto
- Fase 3 – Vermelho
- Neutro – Azul claro
- Terra – Verde-amarelo
- Retorno – Amarelo

**NOTA:**

A CONTRATADA deverá submeter aprovação de todos os projetos as built (baixa tensão, automação e telemetria) à Gerência de Automação e Telecomunicações (GATE) em meio digital no formato CAD e PDF.

Após aprovação, os projetos, esquemas, catálogos e demais ilustrações técnicas dos equipamentos deverão ser entregues no formato ORIGINAL ao GATE, para arquivo.

#### **4.2.8.1 FORNECIMENTO DE MATERIAS ELÉTRICOS DA BAIXA TENSÃO (ITEM 2.8.1 DO ORÇAMENTO)**

##### **a) CONSIDERAÇÕES GERAIS**

As instalações de baixa tensão deverão ser executadas conforme os projetos fornecidos pela CONTRATANTE.

O modelo do quadro de distribuição a ser utilizado no projeto deve ser conforme definido na lista de materiais e legenda de simbologias. Todos os quadros de disjuntores deverão ser aterrados e providos de barramento específico para as fases, neutro e terra. Os disjuntores utilizados serão monopolares, bipolares ou tripolares, conforme diagramas unifilares e lista de materiais. Deverão atender às exigências da norma NBR 60898 (IEC60 9472).

Os disjuntores deverão ter tensão de funcionamento compatível com a tensão do circuito e capacidade de interrupção de corrente de curto-circuito e sobrecarga conforme dimensionamento de projeto e definição na lista de materiais.

O Dispositivo de proteção contra surtos (DPS), ou supressor de surto, é um dispositivo que protege as instalações elétricas e equipamentos contra picos transitórios de tensão, geralmente ocasionados por descargas atmosféricas, induções e manobras operacionais na rede de distribuição de energia elétrica. O dispositivo é instalado no quadro de distribuição entre fase e terra, neutro e terra e possuir classe I, II ou III, conforme IEC.

##### **b) FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA PARA A ELEVATÓRIA**

A concessionária de energia elétrica CEMIG, por meio da norma ND – 5.1, define as diretrizes técnicas para o fornecimento de energia elétrica em tensão secundária, às edificações individuais, a partir das redes de distribuição aéreas, bem como fixar os requisitos mínimos para as entradas de serviço destas edificações.

A ligação da elevatória será do tipo C2: Fornecimento de energia a 4 fios (3 Condutores Fase e Neutro). Abrange as unidades consumidoras urbanas a serem atendidas por redes de distribuição secundárias trifásicas (127/220V), com carga

instalada entre 15,1 kW e 23,0kW. A CONTRATADA deverá obedecer aos requisitos construtivos desta referida norma e ao definido no projeto elétrico fornecido pela CONTRATANTE.

#### **c) QUADRO DE TRANSFERÊNCIA MANUAL (QTM)**

Também conhecido como QTM ou chave reversora, será utilizado para a reversão entre duas fontes de energia, a concessionária Cemig ou gerador móvel de energia como opção de ininterruptção 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 supervisor, bem como parametrização de inversores de frequência, ficará a cargo da CONTRATANTE.

A seguir são apresentadas características técnicas mínimas para o fornecimento do painel.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Deverá ser de chapa de aço 14 USG nas dimensões conforme catalogo do fabricante do inversor de frequência, pintado na cor cinza, com isolamento no mínimo de 0,6 Kv, autossustentável com soleira, argolas de sustentação para transporte, sistema de ventilação não forçada no teto, porta frontal com maçaneta

escamoteável, grau de proteção IP54, previsão de entrada e saída de cabos na parte inferior com prensa cabos em neopreme.

O painel deverá conter:

- Dois inversores de frequência, conforme descrição no presente documento;
- Módulo de iluminação com lâmpadas fluorescente compacta, com interruptor automático acionado pela porta com alimentação 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 Violeta ou cabo com isolamento de 1 kv 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;
  - ✓ Dispositivo para filtrar EMC na entrada (toróides / 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 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 mm<sup>2</sup> no perímetro da cobertura, além de instalação de captos 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.

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 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 ressalto entre o passadiço e o terreno.

#### **4.2.9.2 TRAVESSIA METÁLICA PARA VEÍCULOS (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.

#### **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;
- 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.
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.

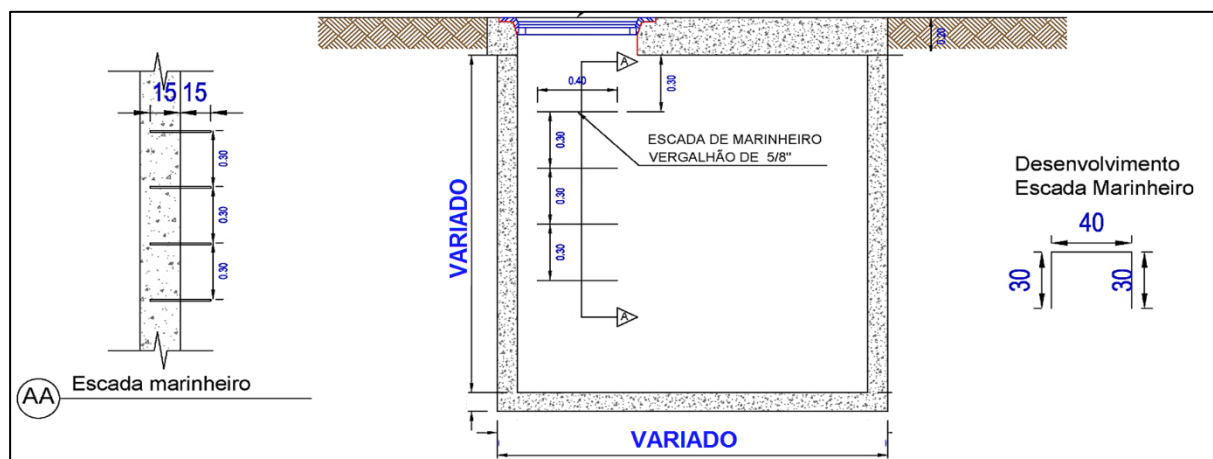
**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:**



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.



**Figura 12 – Croqui de instalação da escada tipo marinho.**

#### **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:**

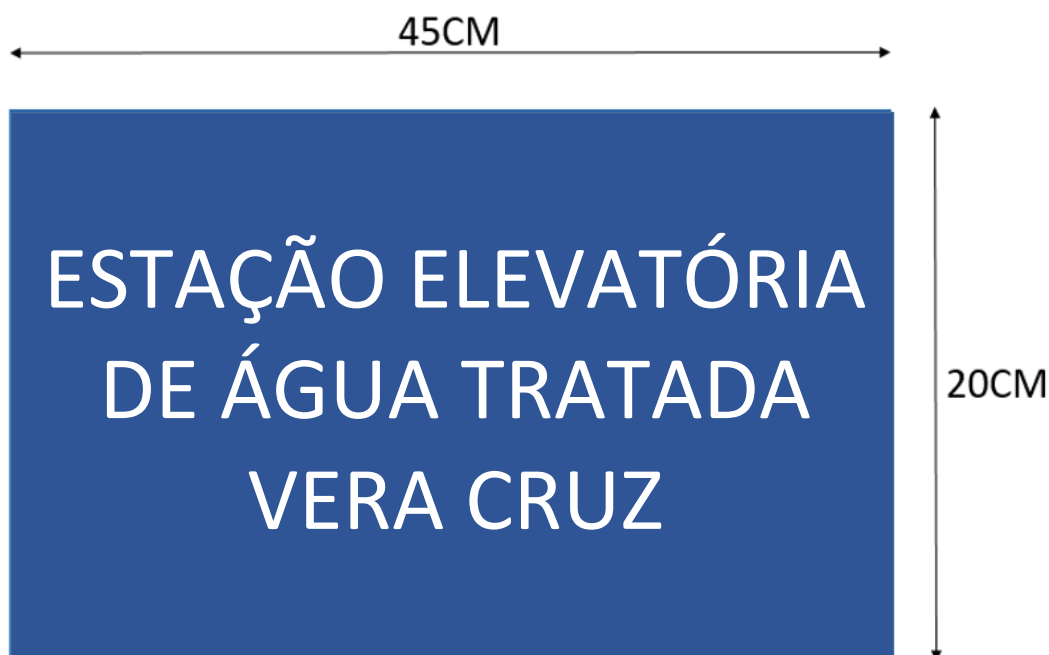
Item previsto para ser instalado na parede da elevatória, afim de identificar o uso das edificações existentes.

#### **ITENS E CARACTERÍSTICAS:**

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

#### **INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES:**

Modelo de placa genérico a ser instalada na edificação.



**NOTA:**

A CONTRATANTE deverá consultar a fiscalização para instalação da placa.

### **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.
- 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 de forma digital, que deverá ser preenchido diariamente.
- Se a maneira de conduzir as obras não for satisfatória, a critério da FISCALIZAÇÃO ou se o cronograma sofrer atrasos, a CONTRATANTE se reserva o direito de exigir que a CONTRATADA coloque equipamento suplementar, isto é, escavadeira, carregadeira, transporte e equipamento para compactação, demolição e testes, bem como o aumento de mão-de-obra condizente com a natureza e importância da obra.
- Qualquer dano, físico ou material que houver a terceiros, correrá exclusivamente por conta da CONTRATADA.

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

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

- **Capacetes de segurança:** para trabalhos em que haja o risco de lesões decorrentes de queda ou projeção de objetos, impactos contra estruturas e outros acidentes que ponham em risco a cabeça do trabalhador. Nos casos

de trabalhos realizados próximos a equipamentos ou circuitos elétricos será exigido o uso de capacete específico;

- **Protetores faciais:** para trabalhos que ofereçam perigo de lesão por projeção de fragmentos e respingos de líquidos, bem como por radiações nocivas;
- **Óculos de segurança contra impactos:** para trabalhos que possam causar ferimentos nos olhos;
- **Óculos de segurança contra radiações:** para trabalhos que possam causar irritação nos olhos e outras lesões decorrentes da ação de radiações;
- **Óculos de segurança contra respingos:** para trabalhos que possam causar irritações nos olhos e outras lesões decorrentes da ação de líquidos agressivos;
- **Protetores auriculares:** para trabalhos realizados em locais em que o nível de ruído for superior ao estabelecido na NR-15;
- **Luvas e mangas de proteção:** para trabalhos em que haja possibilidade do contato com substâncias corrosivas ou tóxicas, materiais abrasivos ou cortantes, equipamentos energizados, materiais aquecidos ou quaisquer radiações perigosas. Conforme o caso, as luvas serão de couro, de lona plastificada, de borracha ou de neoprene;
- **Botas de borracha ou de PVC:** para trabalhos executados em locais molhados ou lamacentos, especialmente quando na presença de substâncias tóxicas;
- **Botinas de couro:** para trabalhos em locais que apresentem riscos de lesão do pé;
- **Cintos de Segurança:** para trabalhos em que haja risco de queda;
- **Respiradores contra poeira:** para trabalhos que impliquem produção de poeira.
- **Máscaras para jato de areia:** para trabalhos de limpeza por abrasão, através de jato de areia.
- **Respiradores e máscaras de filtro químico:** para trabalhos que ofereçam riscos provenientes de ocorrência de poluentes atmosféricos em concentração prejudiciais à saúde.
- **Avental de raspa:** para trabalhos de soldagem e corte a quente e para 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

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

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

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

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

#### 4.3.5 DIÁRIO DE OBRA

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

- As condições meteorológicas prejudiciais ao andamento dos trabalhos;
- As consultas à FISCALIZAÇÃO;
- As datas de conclusão das etapas, caracterizadas de acordo com o cronograma aprovado;
- Os acidentes ocorridos na execução da obra ou serviço;
- As respostas às interpelações da FISCALIZAÇÃO;
- 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).



## 5 MEDIÇÕES E PAGAMENTOS

Os serviços a serem contratados serão por Empreitada a preço Global, o que implica que o contrato não é passível de reprogramação contratual (acréscimos/decréscimos) de quantitativos.

Apesar das memórias de cálculos explicitarem os itens em termos unitários, as medições deverão ser apresentadas em percentual do quantitativo do item correspondente ao avanço físico do mesmo.

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

O cronograma físico-financeiro apresentando no item 10 do presente documento, foi subdividido em macro itens conforme planilha orçamentária, com seus respectivos percentuais de pagamento em relação ao valor global da obra. Os percentuais citados serão medidos mensalmente conforme evolução dos serviços e aprovação da FISCALIZAÇÃO.

## **CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO:**

### **5.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS**

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

### **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 zebra/cones, conforme especificado neste documento, segundo modelos aprovados e colocados em locais indicados pela FISCALIZAÇÃO, serão medidos e pagos por unidade, metro quadro, metro 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 cálculos dos quantitativos das obras. Somente as áreas efetivamente executadas 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 embarço 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 embarço d'água;
- Os serviços de escoramentos das valas, serão medidos e pagos em metro quadrado executado, tendo como parâmetro as dimensões de projetos e detalhamentos das memórias de cálculos dos quantitativos das obras. Somente as áreas efetivamente 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 executadas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO serão medidas.
- Os serviços de embasamentos de fundo de vala com pedra de mão, brita e areia, serão medidos e pagos em função do volume aplicado ao fundo da vala, tendo como parâmetro os detalhamentos das memórias de cálculos dos quantitativos das obras. Somente os volumes efetivamente executados e aceitos pela FISCALIZAÇÃO serão medidos

## **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.
- 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 obras. Somente as áreas efetivamente executas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO serão medidas.
- Os serviços de fornecimento, montagem e movimentação de Andaimos, 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.

## 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.
- 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 marinho, 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.

## 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.

## 6.1 COMPOSIÇÃO DO BDI

# 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:** 
$$\frac{(1+AC+S+R+G)*(1+DF)*(1+L)}{(1-CP-ISS-CPRB)} - 1$$

Onde:

**BDI = LDI:** bonificações e despesas indiretas (BDI) ou lucros e despesas indiretas (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%	
<b>TOTAL BDI 1 - OBRAS E SERVIÇOS</b>		<b>29,00%</b>	<b>22,78%</b>

## COMPOSIÇÃO 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%	
<b>TOTAL BDI 2 - FORNECIMENTO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>		<b>18,00%</b>	<b>12,31%</b>

**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: setembro/2021**

1) SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - Minas Gerais - Setembro/2021

2) COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais - Base Sudeste - Setembro/2021;

3) SUDECAP - Superintendência de Desenvolvimento da Capital - Prefeitura de Belo Horizonte/MG - Agosto/2021

4) SICRO - O Sistema de Custos Referenciais de Obras – SICRO /MG - Abril/2021

5) Cotações no mercado - Outubro/2021

6) Cotações no mercado reajustados pelo INCC para Setembro/2021

## 6.2 MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

MEMORIAL DE QUANTITATIVOS - ADMINISTRAÇÃO LOCAL E CANTEIRO DE OBRAS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DA ELEVATÓRIA E 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
1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL E CANTEIRO DE OBRAS				R\$ 55.238,58
1.1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS				R\$ 46.361,80
1.1.1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL CONSIDERADO 2 FRENTES DE SERVIÇO	VB	R\$ 46.361,80	1,00	R\$ 46.361,80
1.2	CANTEIRO DE OBRAS				R\$ 8.876,78
1.2.1	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ				R\$ 3.381,41
1.2.1.1	CANTEIRO DE APOIO MÓVEL - (COM MESAS, BANCOS , TENDA, SINALIZAÇÃO, LAVATÓRIO E LIXEIRA DE COLETA SELETIVA)	UND	R\$ 2.114,05	1,00	R\$ 2.114,05
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\$ 1.267,36	1,00	R\$ 1.267,36
1.2.2	EEAT-ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - VERA CRUZ				R\$ 5.495,37
1.2.2.1	CANTEIRO DE OBRAS - LOCAAO DE CONTAINER ALMOXARIFADO	MES	R\$ 564,43	3,00	R\$ 1.693,29
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\$ 1.267,36	3,00	R\$ 3.802,08
TOTAL					R\$ 55.238,58

DETALHAMENTO DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS					
1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL E CANTEIRO DE OBRAS				
1.1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS				
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\$ 46.361,80 = R\$ 46.361,80
1.2	CANTEIRO DE OBRAS				
1.2.1	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ				
1.2.1.1	CANTEIRO DE APOIO MÓVEL - (COM MESAS, 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\$ 2.114,05	= R\$ 2.114,05
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\$ 1.267,36 = R\$ 1.267,36
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	CANTEIRO DE OBRAS - LOCAAO DE CONTAINER ALMOXARIFADO				
		MEMÓRIA DE CÁLCULO			
		UNID	X	PRAZO MÊS	= MES X R\$ UNIT. = R\$ TOTAL
		1,00	X	3,00	= 3,00 X R\$ 564,43 = R\$ 1.693,29
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\$ 1.267,36 = R\$ 3.802,08

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
<b>2</b>	<b>EEAT-ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - VERA CRUZ</b>				
<b>2.1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>		<b>R\$ -</b>		<b>R\$ 21.436,50</b>
2.1.1	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO DE 1,50 X 2,50M	M2	R\$ 677,45	3,75	R\$ 2.540,44
2.1.2	TAPUME COM TELHA METÁLICA. AF_05/2018	M2	R\$ 198,30	22,16	R\$ 4.393,34
2.1.3	TAPUME COM COMPENSADO DE MADEIRA. AF_05/2018	M2	R\$ 252,19	35,20	R\$ 8.877,09
2.1.4	REMOÇÃO DE TAPUME/ CHAPAS METÁLICAS E DE MADEIRA, DE FORMA MANUAL, SEM	M2	R\$ 2,50	57,36	R\$ 143,39
2.1.5	TELA PLÁSTICA LARANJA, TIPO TAPUME PARA SINALIZAÇÃO, MALHA RETANGULAR, ROLO 1.20 X 50 M (L X	M	R\$ 2,95	32,00	R\$ 94,40
2.1.6	LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_10/2018	M	R\$ 78,11	41,37	R\$ 3.231,41
2.1.7	SINALIZAÇÃO COM PLACA DE ADVERTÊNCIA DE 1,00 X 0,60 EM CAVALETES DE METALON 20X 20MM	UND	R\$ 427,51	4,00	R\$ 1.710,04
2.1.8	SINALIZAÇÃO COM TELA TAPUME FABRICADA EM POLIETILENO COR LARANJA FIXADO EM SUPORTE DO	M	R\$ 13,95	32,00	R\$ 446,40
<b>2.2</b>	<b>DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES</b>		<b>R\$ -</b>	<b>-</b>	<b>R\$ 8.936,94</b>
<b>2.2.1</b>	<b>DEMOLIÇÃO DA ESTRUTURA DA ELEVATÓRIA EXISTENTE</b>		<b>R\$ -</b>	<b>-</b>	<b>R\$ 4.736,83</b>
2.2.1.1	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE BLOCO FURADO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO.	M3	R\$ 50,94	14,33	R\$ 729,77
2.2.1.2	DEMOLIÇÃO DE PILARES E VIGAS EM CONCRETO ARMADO, DE FORMA MECANIZADA COM MARTELETE, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M3	R\$ 272,58	3,65	R\$ 994,92
2.2.1.3	DEMOLIÇÃO DE LAJES, DE FORMA MECANIZADA COM MARTELETE, SEM REAPROVEITAMENTO.	M3	R\$ 116,11	5,70	R\$ 661,83
2.2.1.4	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA MANUAL DE MATERIAL (TERRA, AREIA, ENTULHO) DISTÂNCIA ATÉ 30 M	M3	R\$ 11,19	35,51	R\$ 397,40
2.2.1.5	CACAMBA PARA DEPOSITO DE ENTULHO, INCLUSIVE TRANSPORTE ATÉ O BOTA FORA	M3	R\$ 54,99	35,51	R\$ 1.952,91
<b>2.2.2</b>	<b>DEMOLIÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DE MEIO-FIO E PASSEIO</b>		<b>R\$ -</b>	<b>-</b>	<b>R\$ 1.396,49</b>
2.2.2.1	DEMOLIÇÃO DE PASSEIOS DE CONCRETO	M2	R\$ 35,86	11,25	R\$ 403,43
2.2.2.2	REMOÇÃO DE MEIO-FIO PREMOLDADO DE CONCRETO SEM REAPROVEITAMENTO	M	R\$ 9,65	7,50	R\$ 72,38
2.2.2.3	CACAMBA PARA DEPOSITO DE ENTULHO, INCLUSIVE TRANSPORTE ATÉ O BOTA FORA	M3	R\$ 54,99	1,35	R\$ 74,24
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	M3	R\$ 816,14	0,56	R\$ 459,08
2.2.2.5	ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-	M	R\$ 51,65	7,50	R\$ 387,38
<b>2.2.3</b>	<b>DEMOLIÇÃO E CONSTRUÇÃO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO - CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2</b>		<b>R\$ -</b>	<b>-</b>	<b>R\$ 2.803,62</b>
2.2.3.1	DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO.	M2	R\$ 18,86	17,80	R\$ 335,76
2.2.3.2	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM	M3	R\$ 2,73	1,34	R\$ 3,65
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\$ 2,60	13,35	R\$ 34,71
2.2.3.4	ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)	UN	R\$ 24,56	1,34	R\$ 32,79
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\$ 179,36	3,56	R\$ 638,52
2.2.3.6	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ -	M3	R\$ 6,81	3,99	R\$ 27,15
2.2.3.7	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM	M3XKM	R\$ 2,60	47,85	R\$ 124,40
2.2.3.8	EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C, PARA O FECHAMENTO DE VALAS.	M2	R\$ 3,93	17,80	R\$ 69,95
2.2.3.9	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE ROLAMENTO -	M3	R\$ 1.669,98	0,89	R\$ 1.486,49
2.2.3.10	CARGA DE MISTURA ASFÁLTICA EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	R\$ 6,53	0,89	R\$ 5,81
2.2.3.11	TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO, COM CAMINHÃO COM CAPACIDADE DE 20000 L EM RODOVIA PAVIMENTADA PARA DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTE IGUAL OU INFERIOR A 100 KM. AF_02/2016	TXKM	R\$ 2,77	16,02	R\$ 44,38
<b>2.3</b>	<b>TRABALHOS EM TERRA</b>		<b>R\$ -</b>	<b>-</b>	<b>R\$ 22.271,25</b>
<b>2.3.1</b>	<b>EEAT-VERA CRUZ</b>		<b>R\$ -</b>	<b>-</b>	<b>R\$ 7.713,40</b>
2.3.1.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA PARA VIGA BALDRAME (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE	M3	R\$ 119,37	6,66	R\$ 795,00
2.3.1.2	ESCAVAÇÃO MANUAL PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA	M3	R\$ 91,13	20,16	R\$ 1.837,18
2.3.1.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO CONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 M A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M. AF_08/2020	M2	R\$ 89,37	19,70	R\$ 1.760,59
2.3.1.4	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	M3	R\$ 30,71	44,90	R\$ 1.378,99
2.3.1.5	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA MANUAL DE MATERIAL (TERRA, AREIA, ENTULHO) DISTÂNCIA ATÉ 30 M	M3	R\$ 11,19	7,69	R\$ 86,06
2.3.1.6	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1A CATEGORIA PARA	M3	R\$ 13,52	31,20	R\$ 421,82
2.3.1.7	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020 (EMPRESTIMO)	M3XKM	R\$ 2,60	468,00	R\$ 1.216,80
2.3.1.8	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_08/2017	M2	R\$ 31,26	6,94	R\$ 216,94
<b>2.3.2</b>	<b>CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2 - EEAT - VERA CRUZ</b>		<b>R\$ -</b>	<b>-</b>	<b>R\$ 14.557,85</b>
2.3.2.1	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. DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO MOLE, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	R\$ 14,55	53,70	R\$ 781,28
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 RETROESCAVADEIRA (0,26 M3/ POTÊNCIA:88 HP), LARGURA DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	R\$ 11,76	20,76	R\$ 244,17
2.3.2.3	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO CONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M. AF_08/2020	M2	R\$ 105,65	49,92	R\$ 5.274,05
2.3.2.4	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA	M3	R\$ 2,73	96,80	R\$ 264,25
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\$ 2,60	967,96	R\$ 2.516,71
2.3.2.6	ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)	UN	R\$ 24,56	96,80	R\$ 2.377,32
2.3.2.7	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIER, ESPESSURA DE 5 CM. AF_07/2016	M2	R\$ 30,00	7,80	R\$ 234,00
2.3.2.8	EXECUÇÃO DE DRENO COM BRITA NUM. 1 E 0	M3	R\$ 170,42	16,82	R\$ 2.866,07
<b>2.4</b>	<b>ESTRUTURAS DE CONCRETO</b>		<b>R\$ -</b>	<b>-</b>	<b>R\$ 90.258,13</b>
<b>2.4.1</b>	<b>EEAT-VERA CRUZ</b>		<b>R\$ -</b>	<b>-</b>	<b>R\$ 59.488,72</b>
2.4.1.1	CONCRETO FCK 25 MPA USINADO - FORNECIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO/LANÇAMENTO E ADENSAMENTO	M3	R\$ 654,68	11,60	R\$ 7.594,29
2.4.1.2	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	R\$ 24,31	101,00	R\$ 2.455,31
2.4.1.3	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	R\$ 23,25	37,00	R\$ 860,25
2.4.1.4	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	R\$ 21,98	40,00	R\$ 879,20
2.4.1.5	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	R\$ 19,69	237,00	R\$ 4.666,53
2.4.1.6	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	R\$ 16,65	233,00	R\$ 3.879,45



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				
2.4.1.7	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	R\$ 15,20	33,00	R\$ 501,60	
2.4.1.8	ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TERREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	R\$ 21,38	182,00	R\$ 3.891,16	
2.4.1.9	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	KG	R\$ 19,78	44,00	R\$ 870,32	
2.4.1.10	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	KG	R\$ 16,81	53,00	R\$ 890,93	
2.4.1.11	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA SAPATA, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 2 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017	M2	R\$ 293,85	6,00	R\$ 1.763,10	
2.4.1.12	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 2 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017	M2	R\$ 137,61	45,86	R\$ 6.310,79	
2.4.1.13	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO COM GARFO DE MADEIRA, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	M2	R\$ 218,59	25,10	R\$ 5.486,61	
2.4.1.14	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	M2	R\$ 149,63	35,00	R\$ 5.237,05	
2.4.1.15	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	M2	R\$ 42,51	33,47	R\$ 1.422,81	
2.4.1.16	APLICAÇÃO DE LONA PLÁSTICA PARA EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO. AF_11/2017	M2	R\$ 2,60	35,00	R\$ 91,00	
2.4.1.17	LAJE PRÉ-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\$ 217,00	41,00	R\$ 8.897,00	
2.4.1.18	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\$ 31,26	121,28	R\$ 3.791,32	
2.4.1.19	MURO DE CONTENÇÃO		R\$ -	-	R\$ 3.450,77	
2.4.1.19.1	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\$ 103,63	12,52	R\$ 1.297,55	
2.4.1.19.2	ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, CONCRETO FCK = 20MPA, TRAÇO 1:2,7:3 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MEDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_05/2021	KG	R\$ 22,10	21,38	R\$ 472,39	
2.4.1.19.3	LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015	M3	R\$ 462,98	1,30	R\$ 602,68	
2.4.1.19.4	EXECUÇÃO DE DRENO FRANÇES COM BRITA NUM 2 E TUBO DE PVC CORRUGADO FLEXIVEL PERFORADO - LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERES, ESPESSURA DE 5 CM. AF_07/2016	M3	R\$ 208,64	1,30	R\$ 271,59	
2.4.1.19.5	APLICAÇÃO DE LONA PLÁSTICA PARA EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO. AF_11/2017	M3	R\$ 177,33	3,82	R\$ 677,79	
2.4.1.19.6		M2	R\$ 30,00	2,64	R\$ 79,08	
2.4.1.19.7		M2	R\$ 2,60	19,11	R\$ 49,69	
2.4.2	CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2 - EEAT - VERA CRUZ		R\$ -	-	R\$ 27.318,64	
2.4.2.1	CONCRETO FCK 30 MPA USINADO - FORNECIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO/LANÇAMENTO E ADENSAMENTO	M3	R\$ 669,26	5,85	R\$ 3.915,17	
2.4.2.2	ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	R\$ 22,10	608,44	R\$ 13.446,52	
2.4.2.3	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	M2	R\$ 149,63	65,00	R\$ 9.725,95	
2.4.2.4	PISO CIMENTADO, TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA), ACABAMENTO LISO, ESPESSURA 3,0 CM, PREPARO MECÂNICO DA ARGAMASSA. AF_09/2020	M2	R\$ 44,94	5,14	R\$ 230,99	
2.5	ALVENARIA E REVESTIMENTOS		R\$ -	-	R\$ 36.503,13	
2.5.1	EEAT-VERA CRUZ		R\$ -	-	R\$ 36.503,13	
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\$ 86,99	67,98	R\$ 5.913,23	
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\$ 8,77	230,81	R\$ 2.024,22	
2.5.1.3	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L	M2	R\$ 57,57	230,81	R\$ 13.287,85	
2.5.1.4	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS. AF_06/2014	M2	R\$ 3,47	230,81	R\$ 800,92	
2.5.1.5	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA TEXTURIZADA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS, UMA COR. AF_06/2014	M2	R\$ 22,30	461,62	R\$ 10.294,22	
2.5.1.6	PINTURA ACRILICA EM PISO CIMENTADO DUAS DEMAOS	M2	R\$ 17,86	46,25	R\$ 826,03	
2.5.1.7	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	M2	R\$ 42,51	30,28	R\$ 1.287,03	
2.5.1.8	VERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA JANELAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	R\$ 55,04	3,50	R\$ 192,64	
2.5.1.9	CONTRAVERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA VÃOS DE MAIS DE 1,5 M DE COMPRIMENTO. AF_03/2016	M	R\$ 40,22	3,50	R\$ 140,77	
2.5.1.10	VERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA PORTAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	R\$ 56,32	2,90	R\$ 163,33	
2.5.1.11	PISO CIMENTADO, TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA), ACABAMENTO LISO, ESPESSURA 3,0 CM, PREPARO MECÂNICO DA ARGAMASSA. AF_09/2020	M2	R\$ 44,94	35,00	R\$ 1.572,90	
2.5.1.12	ANDAIME TIPO FACHADEIRO EQUIPADO COM ESTRADOS E GUARDA CORPO DE MADEIRA PARA SUPORTE DE CIRCULAÇÃO DE PESSOAL/MATERIAIS (INCLUSIVE CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA, MOVIMENTAÇÃO,	M2	R\$ 31,26	165,50	R\$ 5.173,66	
2.6	ESQUADRIAS METÁLICAS E TELHADO		R\$ -	-	R\$ 20.116,27	
2.6.1	EEAT-VERA CRUZ		R\$ -	-	R\$ 20.116,27	
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\$ 56,15	41,00	R\$ 2.302,15	
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\$ 91,03	41,00	R\$ 3.732,23	
2.6.1.3	CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NUMERO 24, DESENVOLVIMENTO DE 33 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M	R\$ 98,89	19,30	R\$ 1.908,58	
2.6.1.4	RUFO EXTERNO/INTERNO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NUMERO 26, CORTE DE 33 CM, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019	M	R\$ 86,98	17,61	R\$ 1.531,72	
2.6.1.5	PORTA DE FERRO, DE ABRIR, TIPO GRADE COM CHAPA, COM GUARNIÇÕES. AF_12/2019	M2	R\$ 599,01	2,10	R\$ 1.257,92	
2.6.1.6	JANELA DE AÇO TIPO BASCULANTE COM VIDROS, BATENTE, FERRAGENS E PINTURA ANTICORROSIVA. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	M2	R\$ 1.770,03	2,50	R\$ 4.425,08	
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\$ 686,14	4,06	R\$ 2.785,73	
2.6.1.8	PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE FUNDO (TIPO ZARCÃO) PULVERIZADA SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (POR DEMÃO). AF_01/2020_P	M2	R\$ 24,58	88,40	R\$ 2.172,87	
2.6.1.9	PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE ACABAMENTO (ESMALTE SINTÉTICO ACETINADO) PULVERIZADA SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (02 DEMÃOS). AF_01/2020_P	M2	R\$ 48,45	9,20	R\$ 445,74	
2.7	HIDROMECÂNICO		R\$ -	-	R\$ 164.904,39	
2.7.1	FORNECIMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E PEÇAS DE DE FERRO FUNDIDO PN 10		R\$ -	-	R\$ 70.258,34	

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				
2.7.1.1	CURVA 90º COM FLANGES PN10 DN80MM	UN	R\$ 212,87	2,00	R\$	425,74
2.7.1.2	CURVA 45º COM FLANGES PN10 DN80MM	UN	R\$ 255,43	8,00	R\$	2.043,44
2.7.1.3	TÊ COM FLANGES PN10 DN80MM	UN	R\$ 363,35	4,00	R\$	1.453,40
2.7.1.4	TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES PN10 DN80x50MM	UN	R\$ 373,32	2,00	R\$	746,64
2.7.1.5	JUNÇÃO 45 COM FLANGES PN10 DN80MM	UN	R\$ 415,33	2,00	R\$	830,66
2.7.1.6	FLANGE CEGO PN10 DN80MM	UN	R\$ 131,25	1,00	R\$	131,25
2.7.1.7	REGISTRO EURO PN10 23 DN80MM	UN	R\$ 737,00	12,00	R\$	8.844,00
2.7.1.8	REGISTRO EURO PN10 23 DN50MM	UN	R\$ 571,58	2,00	R\$	1.143,16
2.7.1.9	VENTOSA TRÍPLICE FUNÇÃO PN10 DN50MM	UN	R\$ 1.218,32	2,00	R\$	2.436,64
2.7.1.10	VÁLVULA DE RETENÇÃO CLASAR OU SIMILAR PN10 DN80MM	UN	R\$ 1.032,17	6,00	R\$	6.193,02
2.7.1.11	JUNTA GIBALT PN10 DN80MM	UN	R\$ 247,09	10,00	R\$	2.470,90
2.7.1.12	EXTREMIDADE BOLSA FLANGE PN10 DN80MM	UN	R\$ 226,30	7,00	R\$	1.584,10
2.7.1.13	TUBO FLANGE PONTA (L=0,20m) PN10 DN80MM	UN	R\$ 719,96	20,00	R\$	14.399,20
2.7.1.14	TUBO COM FLANGES (L=0,55m) PN10 DN80MM	UN	R\$ 1.056,43	4,00	R\$	4.225,72
2.7.1.15	TUBO COM FLANGES (L=0,75m) PN10 DN80MM	UN	R\$ 1.085,34	3,00	R\$	3.256,02
2.7.1.16	TUBO COM FLANGES (L=0,88m) PN10 DN80MM	UN	R\$ 1.104,12	2,00	R\$	2.208,24
2.7.1.17	TUBO COM FLANGES (L=2,80m) PN10 DN80MM	UN	R\$ 1.918,43	1,00	R\$	1.918,43
2.7.1.18	TUBO COM FLANGES (L=2,15m) PN10 DN80MM	UN	R\$ 1.690,78	1,00	R\$	1.690,78
2.7.1.19	TUBO COM FLANGES (L=4,00m) PN10 DN80MM	UN	R\$ 2.358,25	1,00	R\$	2.358,25
2.7.1.20	TUBO COM FLANGES (L=2,45m) PN10 DN80MM	UN	R\$ 1.734,13	1,00	R\$	1.734,13
2.7.1.21	TAMPÃO DE FoFo 600mm MOD. REXEL-TDA600 DN600MM	UN	R\$ 698,28	2,00	R\$	1.396,56
2.7.1.22	PARAFUSO C/ PORCA PN 10 DN=16MM X L=80MM	UN	R\$ 14,04	500,00	R\$	7.020,00
2.7.1.23	PARAFUSO C/ PORCA PN 10 DN=20MM X L=130MM	UN	R\$ 28,86	30,00	R\$	865,80
2.7.1.24	ARRUELA DE BORRACHA PARA FLANGE -ABF-PN 10 - DN50MM	UN	R\$ 9,69	4,00	R\$	38,76
2.7.1.25	ARRUELA DE BORRACHA PARA FLANGE -ABF-PN 10 - DN80MM	UN	R\$ 12,05	70,00	R\$	843,50
2.7.2	FORNECIMENTO DE APARELHOS DE FERRO FUNDIDO		R\$ -	-	R\$	51.607,24
2.7.2.1	FORNECIMENTO DE CONJUNTO MOTOBOMBA COM POTÊNCIA DE 4CV	CJ	R\$ 12.901,81	4,00	R\$	51.607,24
2.7.3	FORNECIMENTO DE CONEXÕES PVC/PBA-CL 15		R\$ -	-	R\$	2.046,73
2.7.3.1	CURVA PVC PBA, JE, PB, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	R\$ 52,11	2,00	R\$	104,22
2.7.3.2	CURVA PVC PBA, JE, PB, 90 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	R\$ 123,01	1,00	R\$	123,01
2.7.3.3	CURVA PVC PBA, JE, PB, 22 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	R\$ 79,06	3,00	R\$	237,18
2.7.3.4	TE, PVC PBA, BBB, 90 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	R\$ 76,60	4,00	R\$	306,40
2.7.3.5	TE, PVC PBA, BBB, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	R\$ 35,03	2,00	R\$	70,06
2.7.3.6	EXTREMIDADE PVC PBA, BF, JE, DN 50 / DE 60 MM (NBR 10351)	UN	R\$ 56,00	4,00	R\$	224,00
2.7.3.7	REDUCAO PVC PBA, JE, BB, DN 75 X 50 / DE 85 X 60 MM, PARA REDE DE AGUA	UN	R\$ 90,43	3,00	R\$	271,29
2.7.3.8	LUVIA DE CORRER, PVC PBA, JE, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	R\$ 21,02	2,00	R\$	42,04
2.7.3.9	ADAPTADOR, PVC PBA, A BOLSA DEFOFO, JE, DN 75 / DE 85 MM	UN	R\$ 93,87	7,00	R\$	657,09
2.7.3.10	CAP, PVC PBA, JE, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 10351)	UN	R\$ 11,44	1,00	R\$	11,44
2.7.4	FORNECIMENTO DE PEÇAS E CONEXÕES DE AÇO CARBONO		R\$ -	-	R\$	31.137,52
2.7.4.1	MEDIDOR DE VAZÃO TIPO ELETROMAGNÉTICO TIPO CARRETEL DN 2"	UN	R\$ 8.239,15	2,00	R\$	16.478,30
2.7.4.2	REDUÇÃO CONCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES 3"x1"	UN	R\$ 240,44	2,00	R\$	480,88
2.7.4.3	REDUÇÃO EXCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES 3"x1"	UN	R\$ 273,38	2,00	R\$	546,76
2.7.4.4	MEDIDOR DE PRESSÃO (TRANSMISSOR DE PRESSÃO TIPO PIEZORRESISTIVO)	UN	R\$ 4.434,85	3,00	R\$	13.304,55
2.7.4.5	NIPLE DUPLO BSP DE AÇO DN 1/2"	PÇ	R\$ 13,98	6,00	R\$	83,88
2.7.4.6	TÊ COM ROSCA BSP DE AÇO DN 1/2"	PÇ	R\$ 4,38	3,00	R\$	13,14
2.7.4.7	REGISTRO COM ROSCA DE AÇO DN 1/2"	PÇ	R\$ 73,18	3,00	R\$	219,54
2.7.4.8	BUJÃO DE AÇO DN 1/2"	PÇ	R\$ 3,49	3,00	R\$	10,47
2.7.5	ASSENTAMENTO E MONTAGEM DE TUBOS E CONEXÕES		R\$ -	-	R\$	9.854,56
2.7.5.1	ASSENTAMENTO DE PECAS, CONEXOES, APARELHOS E ACESSORIOS DE FERRO FUNDIDO DUCTIL, JUNTA	KG	R\$ 1,94	1.324,24	R\$	2.569,03
2.7.5.2	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS - DN 50MM	UND	R\$ 65,05	2,00	R\$	130,10
2.7.5.3	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS - DN 80MM	UND	R\$ 103,63	18,00	R\$	1.865,34
2.7.5.4	INSTALACAO DE CONJUNTO MOTOBOMBA COM POTENCIA MENOR OU IGUAL A 5CV	UND	R\$ 1.091,47	4,00	R\$	4.365,88
2.7.5.5	ASSENTAMENTO DE CONEXÕES DE PVC/PBA COM DIÂMETROS DE 50 A 75MM	UND	R\$ 6,63	29,00	R\$	192,27
2.7.5.6	MONTAGEM DE CONEXÕES DE AÇO CARBONO, DIÂMETRO ATÉ 3"	UND	R\$ 21,57	24,00	R\$	517,68
2.7.5.7	ASSENTAMENTO DE TAMPAO DE FERRO FUNDIDO DN 600 MM	UND	R\$ 107,13	2,00	R\$	214,26
2.8	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO, AUTOMAÇÃO, TELEMETRIA E SPDA		R\$ -	-	R\$	48.697,07
2.8.1	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO		R\$ -	-	R\$	20.009,78
2.8.1.1	FORNECIMENTO DE MATERIAS BAIXA TENSÃO		R\$ -	-	R\$	12.466,36
2.8.1.1.1	CONDULETE PVC 6 ENTRADAS "3/4"	UN	R\$ 1,04	3,00	R\$	3,12
2.8.1.1.2	LUVIA PVC ROSCA 1"	UN	R\$ 0,72	1,00	R\$	0,72
2.8.1.1.3	LUVIA PVC ROSCA 3/4"	UN	R\$ 0,61	58,00	R\$	35,38
2.8.1.1.4	CAIXA PVC DE EMBUTIR PARA ALVENARIA 4X2"	UN	R\$ 2,21	1,00	R\$	2,21
2.8.1.1.5	CAIXA PVC DE EMBUTIR PARA ALVENARIA 4X4"	UN	R\$ 4,70	2,00	R\$	9,40
2.8.1.1.6	CAIXA PVC OCTOGONAL 3X3"	UN	R\$ 4,95	13,00	R\$	64,35
2.8.1.1.7	CAIXA DE PASSAGEM ALUMÍNIO SILÍCIO 300X300X60 MM COM 1 FURO Ø1" NO COMP. E 1 FURO Ø1"	UN	R\$ 165,73	2,00	R\$	331,46
2.8.1.1.8	CONDULETE ALUM. ROSCA TIPO ED 3/4"	UN	R\$ 6,10	4,00	R\$	24,40
2.8.1.1.9	BUCHA DE NYLON S6	UN	R\$ 0,14	18,00	R\$	2,52
2.8.1.1.10	PARAFUSO FENDA GALVAN. CAB. PANELA 4,2X32MM AUTOATARRACHANTE	UN	R\$ 0,32	18,00	R\$	5,76
2.8.1.1.11	BUCHA DE NYLON S4	UN	R\$ 0,14	64,00	R\$	8,96
2.8.1.1.12	PARAFUSO FENDA GALVAN. CAB. PANELA 2,9X25MM AUTOATARRACHANTE	UN	R\$ 0,69	64,00	R\$	44,16
2.8.1.1.13	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - BRANCO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	R\$ 3,67	10,00	R\$	36,70
2.8.1.1.14	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - PRETO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	R\$ 3,67	10,00	R\$	36,70
2.8.1.1.15	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - VERDE-AMARELO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	R\$ 3,67	10,00	R\$	36,70
2.8.1.1.16	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - VERMELHO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	R\$ 3,67	10,00	R\$	36,70
2.8.1.1.17	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R\$ 1,93	70,00	R\$	135,10
2.8.1.1.18	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R\$ 1,93	70,00	R\$	135,10
2.8.1.1.19	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - BRANCO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R\$ 1,93	5,00	R\$	9,65
2.8.1.1.20	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R\$ 1,93	40,00	R\$	77,20
2.8.1.1.21	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - VERMELHO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R\$ 1,93	30,00	R\$	57,90
2.8.1.1.22	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R\$ 3,01	40,00	R\$	120,40
2.8.1.1.23	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - PRETO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R\$ 3,01	40,00	R\$	120,40
2.8.1.1.24	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R\$ 3,01	40,00	R\$	120,40
2.8.1.1.25	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - BRANCO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R\$ 10,40	10,00	R\$	104,00
2.8.1.1.26	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - PRETO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R\$ 10,40	10,00	R\$	104,00
2.8.1.1.27	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R\$ 10,40	10,00	R\$	104,00
2.8.1.1.28	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - VERMELHO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R\$ 10,40	10,00	R\$	104,00
2.8.1.1.29	CABO UNIPOLAR (COBRE) 16 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0,6/1KV	M	R\$ 28,15	8,00	R\$	225,20
2.8.1.1.30	CABO UNIPOLAR (COBRE) 16 MM² - PRETO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0,6/1KV	M	R\$ 28,15	24,00	R\$	675,60
2.8.1.1.31	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0,6/1KV	M	R\$ 10,40	8,00	R\$	83,20
2.8.1.1.32	TAMPA PVC P/ CONDULETE TAMPA CEGA	UN	R\$ 1,04	3,00	R\$	3,12
2.8.1.1.33	TOMADA DE SOBREPOR TOMADA BLINDADA 3P+T - 63A	UN	R\$ 264,92	1,00	R\$	264,92
2.8.1.1.34	CONJUNTO MONTADO COM PLACA 4X2" SAÍDA DE FIO Ø 11MM MODULAR	UN	R\$ 7,27	1,00	R\$	7,27

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					
2.8.1.1.35	INTERRUPTOR 2 TECLAS SIMPLES NÃO MODULAR	UN	R\$	12,27	1,00	R\$	12,27
2.8.1.1.36	TOMADA 2P+T PADRÃO BRASILEIRO 20A - 250V NÃO MODULAR	UN	R\$	19,71	6,00	R\$	118,26
2.8.1.1.37	TAMPA PARA CONDULETE ALUMÍNIO 3/4" 1 POSTO PADRÃO BRASILEIRO	UN	R\$	6,10	3,00	R\$	18,30
2.8.1.1.38	TAMPA PARA CONDULETE ALUMÍNIO 3/4" 1 POSTO VERTICAL	UN	R\$	6,10	1,00	R\$	6,10
2.8.1.1.39	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 16 A - 10 KA	UN	R\$	80,59	2,00	R\$	161,18
2.8.1.1.40	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 50 A - 10 KA	UN	R\$	99,03	1,00	R\$	99,03
2.8.1.1.41	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 63 A - 10 KA	UN	R\$	99,03	1,00	R\$	99,03
2.8.1.1.42	DISJUNTOR UNIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 16 A - 10 KA	UN	R\$	13,75	3,00	R\$	41,25
2.8.1.1.43	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTO 175 V - 8 KA	UN	R\$	96,87	8,00	R\$	774,96
2.8.1.1.44	ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL LEVE 3/4"	M	R\$	1,68	50,00	R\$	84,00
2.8.1.1.45	BRAÇADEIRA PVC ENCAIXE 1.1/2"	UN	R\$	4,15	10,00	R\$	41,50
2.8.1.1.46	BRAÇADEIRA PVC ENCAIXE 3/4"	UN	R\$	2,07	58,00	R\$	120,06
2.8.1.1.47	ELETRODUTO, VARA 3,0M 1.1/2"	UN	R\$	23,45	6,00	R\$	140,70
2.8.1.1.48	ELETRODUTO, VARA 3,0M 3/4"	UN	R\$	10,28	20,00	R\$	205,60
2.8.1.1.49	BASE PARA BLOCO PLUGÁVEL ACESSÓRIOS P/ BLOCO AUTÔNOMO	UN	R\$	8,25	2,00	R\$	16,50
2.8.1.1.50	BLOCO AUTÔNOMO PLUGÁVEL - ACLARAMENTO AUTONOMIA 1H - 100LM	UN	R\$	31,76	2,00	R\$	63,52
2.8.1.1.51	LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPACTA TIPO ARANDELA REFLETOR ALUMÍNIO, COM DIFUSOR 2X23W	UN	R\$	99,73	13,00	R\$	1.296,49
2.8.1.1.52	DISJUNTOR 63A TERMOMAGNÉTICO DIN	UN	R\$	103,75	1,00	R\$	103,75
2.8.1.1.53	TAMPÃO POSTE DE AÇO	UN	R\$	5,62	1,00	R\$	5,62
2.8.1.1.54	ARMAÇÃO SECUNÁRIO DE UM ESTRIBO	UN	R\$	30,38	1,00	R\$	30,38
2.8.1.1.55	POSTE 4,5M PA2	UN	R\$	609,06	1,00	R\$	609,06
2.8.1.1.56	ISOLADOR ROLDANA	UN	R\$	10,40	1,00	R\$	10,40
2.8.1.1.57	BUCHAS E PORCA-ARRUELAS	UN	R\$	2,00	2,00	R\$	4,00
2.8.1.1.58	PARAFUSO M8 OU M10 ROSCA PARCIAL	UN	R\$	9,28	2,00	R\$	18,56
2.8.1.1.59	ELETRODUTO 32MM PVC	M	R\$	14,56	10,00	R\$	145,60
2.8.1.1.60	HASTE Ø 16 X 150P/ ARMAÇÃO SECUNÁRIA	UN	R\$	9,28	1,00	R\$	9,28
2.8.1.1.61	CABEÇOTE OU CURVA DE 135°	UN	R\$	2,81	1,00	R\$	2,81
2.8.1.1.62	ARAME DE AÇO GALVANIZADO 12BWG	UN	R\$	47,53	1,00	R\$	47,53
2.8.1.1.63	HASTE ATERRAMENTO 2,5M	UN	R\$	99,45	2,00	R\$	198,90
2.8.1.1.64	CINTA CIRCULAR 102MM C/PARAF	UN	R\$	27,71	1,00	R\$	27,71
2.8.1.1.65	TERMINAL PARA ATERRAMENTO CAIXA	UN	R\$	6,65	1,00	R\$	6,65
2.8.1.1.66	CABO COBRE NÚ 16MM TERRA	M	R\$	28,51	21,00	R\$	598,71
2.8.1.1.67	CABO COBRE NÚ 10MM TERRA	M	R\$	10,40	7,00	R\$	72,80
2.8.1.1.68	CM-2 MEDIÇÃO DIRETA DE 13,1KW A 47KVA	UN	R\$	205,68	1,00	R\$	205,68
2.8.1.1.69	BARR. TRIF., - DIN CAP. 34 DISJ. UNIP. - IN PENTE 100A	UN	R\$	822,72	2,00	R\$	1.645,44
2.8.1.1.70	CHAVE COMUTADORA SOB CARGA - IN 63A	UN	R\$	829,45	1,00	R\$	829,45
2.8.1.1.71	TOMADA INDUSTRIAL EMBUTIR (FIXAR QUADRO) 3P+T 63A	UN	R\$	252,31	1,00	R\$	252,31
2.8.1.1.72	CABO COBRE 16MM 750V	M	R\$	23,44	10,00	R\$	234,40
2.8.1.1.73	CAIXA METÁLICA DE 60X80X40 (LXAXP)	UN	R\$	977,87	1,00	R\$	977,87
2.8.1.2	MÃO DE OBRA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO		R\$	-	-	R\$	7.543,42
2.8.1.2.1	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO	VB	R\$	7.543,42	1,00	R\$	7.543,42
2.8.2	INSTALAÇÕES DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA		R\$	-	-	R\$	20.972,92
2.8.2.1	FORNECIMENTO DE MATERIAS DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA		R\$	-	-	R\$	14.686,73
2.8.2.1.1	INVERSOR DE FREQUÊNCIA - 200-240V - 16A - 5,0CV/220V - (NORMAL DUTY) COM FILTRO DE HARMÔNICAS (INDUTOR NO LINK CC) INCORPORADA ATENDENDO A NORMA IEC61000-3-12 E FILTRO RFI. MÓDULO DE FRENAGEM INCORPORADO. POSSUI 6 ENTRADAS DIGITAIS - 2 ENTRADAS ANALOGICAS - 2 SAÍDAS ANALÓGICAS - 3 SAÍDAS RELÉ (NA/NF), TODAS CONFIGURÁVEIS. REGULADOR PID, CONEXÃO VIA USB NO FRONTAL E CLP INCORPORADO COM SOFTWARE GRATUITO.	UN	R\$	5.990,55	2,00	R\$	11.981,10
2.8.2.1.2	MINIDISJUNTOR TRIPOLAR 50A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	R\$	55,52	1,00	R\$	55,52
2.8.2.1.3	MINIDISJUNTOR BIPOLAR 20A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	R\$	53,32	1,00	R\$	53,32
2.8.2.1.4	MINIDISJUNTOR BIPOLAR 10A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	R\$	53,32	2,00	R\$	106,64
2.8.2.1.5	MINIDISJUNTOR BIPOLAR 16A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	R\$	53,32	1,00	R\$	53,32
2.8.2.1.6	MINIDISJUNTOR MONOPOLAR 6A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	R\$	42,64	1,00	R\$	42,64
2.8.2.1.7	FONTE DE ALIMENTAÇÃO CHAVEADA,TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO 100- 240 V CA, TENSÃO DE SAÍDA 24 V CC, POTÊNCIA DE SAÍDA 120W, CORRENTE NOMINAL DE SAÍDA 5 A.	UN	R\$	216,71	1,00	R\$	216,71
2.8.2.1.8	TOMADA 20A, LINHA GRANBELLA, COM ADAPTADOR PARA TRILHO DIN. FABRICADO EM PLÁSTICO DE ALTA RESISTÊNCIA E ANTI-CHAMA (V-0). DIMENSÕES 36X72,9X58,2MM (AXLXP).	UN	R\$	16,06	1,00	R\$	16,06
2.8.2.1.9	COMUTADOR KNOB CURTO COM 3 POSIÇÕES FIXAS (45°). CONTATOS 2NA. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UN	R\$	29,58	1,00	R\$	29,58
2.8.2.1.10	BOTÃO FACEADO VERDE. CONTATO 1NA. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UN	R\$	13,63	1,00	R\$	13,63
2.8.2.1.11	BOTÃO FACEADO VERMELHO. CONTATO 1NF. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UN	R\$	13,63	1,00	R\$	13,63
2.8.2.1.12	SINALEIRO MONOBLOCO COM LED VERMELHO 24 V CA/CC. FURAÇÃO 22MM. VIDA ÚTIL DE 30.000 HORAS.	UN	R\$	8,15	1,00	R\$	8,15
2.8.2.1.13	SINALEIRO MONOBLOCO COM LED AMARELO 24 V CA/CC. FURAÇÃO 22MM. VIDA ÚTIL DE 30.000 HORAS.	UN	R\$	8,15	1,00	R\$	8,15
2.8.2.1.14	MINICONTATOR AUXILIAR (AZUL) 10A EM AC14 E AC15/230V 3NA+1NF BOBINA 24VCC.	UN	R\$	37,40	2,00	R\$	74,80
2.8.2.1.15	SECCIONADORA FUSÍVEL 160A, PARA FUSÍVEL NH00 COM CONTATO AUXILIAR 1NAF. PERMITE VERIFICAR A CONDIÇÃO DOS FUSÍVEIS SEM A ABERTURA DA TAMPA E A UTILIZAÇÃO DE LACRES DE SEGURANÇA.	UN	R\$	91,35	2,00	R\$	182,70
2.8.2.1.16	FUSÍVEL ULTRARRÁPIDO (AR) 35A, TAM. 00, TIPO NH - CONTATO FACA, 100KA/690VCA. FORNECIDO EM	UN	R\$	101,71	18,00	R\$	1.830,78
2.8.2.1.17	FORNECIMENTO DE PAINEL DE TELEMETRIA PADRÃO CESAMA	UN	R\$	-	1,00	R\$	-
2.8.2.2	MÃO DE OBRA - INSTALAÇÕES DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA		R\$	-	-	R\$	6.286,19
2.8.2.2.1	INSTALAÇÕES DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA	VB	R\$	6.286,19	1,00	R\$	6.286,19
2.8.3	INSTALAÇÕES DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA		R\$	-	-	R\$	7.714,37
2.8.3.1	FORNECIMENTO DE MATERIAS DE SPDA		R\$	-	-	R\$	2.685,42
2.8.3.1.1	DISPOSITIVO DE EQUALIZAÇÃO - CAIXA DE LIGAÇÃO EQUIPOTENCIAL 200MMX200MM EM AÇO COM BARRAMENTO ESPESSURA 6MM, E 8 TERMINAIS PARA CABO DE COBRE # 16 MM² E 1 TERMINAL PARA CABO DE COBRE # 50 MM²	UN	R\$	371,75	1,00	R\$	371,75
2.8.3.1.2	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - BARRA CONDUTORA EM AÇO GALVANIZADA A FOGO Ø 3/8" X 3,40 M	UN	R\$	55,04	7,00	R\$	385,28
2.8.3.1.3	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - CABO DE COBRE NU # 35 MM²	M	R\$	42,22	30,00	R\$	1.266,60
2.8.3.1.4	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - CONECTOR PARA CONEXÃO CABO # 16 MM² A # 35MM² E VERGALHÃO ATÉ Ø 3/8"	UN	R\$	44,59	7,00	R\$	312,13
2.8.3.1.5	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - FITA PERFURADA ESTANHADA	M	R\$	1,77	2,00	R\$	3,54
2.8.3.1.6	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - CLIPS ZINCADO PARA EMENDA DE BARRA DE AÇO Ø 3/8" ESTAIAMENTO (RE-BAR)	UN	R\$	4,35	21,00	R\$	91,35
2.8.3.1.7	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - BUCHA DE NYLON Nº 06	UN	R\$	0,16	35,00	R\$	5,60
2.8.3.1.8	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - PARAFUSO FENDA EM AÇO INOX 4,2X32MM	UN	R\$	0,16	35,00	R\$	5,60
2.8.3.1.9	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - PRESILHAS PARA CABO DE COBRE # 35MM²	UN	R\$	1,52	35,00	R\$	53,20
2.8.3.1.10	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - SIKAFLEX - LATA	UN	R\$	23,17	1,00	R\$	23,17

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			
2.8.3.1.11	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - CONECTOR ATERRINSERT ROSCA FÊMEA M12 COM REDUTOR PRISIONEIRO E PARAFUSO INOX	UN	R\$	7,31	14,00	R\$ 102,34
2.8.3.1.12	SOLDA EXTÉRMICA - CDH-35.35-2	VB	R\$	32,43	2,00	R\$ 64,86
2.8.3.2	MÃO DE OBRA - INSTALAÇÕES DE SPDA		R\$	-	-	R\$ 5.028,95
2.8.3.2.1	INSTALAÇÕES DE SISTEMA PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SDPA	VB	R\$	5.028,95	1,00	R\$ 5.028,95
2.9	SERVIÇOS COMPLEMENTARES		R\$	-	-	R\$ 1.306,24
2.9.1	CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2 - EEAT - VERA CRUZ - LIMPEZA FINAL		R\$	-	-	R\$ 1.123,91
2.9.1.1	LIMPEZA MANUAL DE RUA INCLUSIVE VARRIÇÃO	M2	R\$	0,77	107,39	R\$ 82,69
2.9.1.2	LAVAGEM DE RUA COM JATO DE ÁGUA EM CAMINHÃO PIPA	M2	R\$	1,61	107,39	R\$ 172,90
2.9.1.3	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	M	R\$	21,36	2,00	R\$ 42,72
2.9.1.4	ESCALADA TIPO MARINHEIRO EM AÇO CA-50 COM BARRA DN16,00MM, INCLUSO PINTURA COM FUNDO	M	R\$	103,20	8,00	R\$ 825,60
2.9.2	EEAT- VERA CRUZ - PLACA DE IDENTIFICAÇÃO		R\$	-	-	R\$ 182,33
2.9.2.1	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA ELEVATÓRIA, EM AÇO ESMALTADA, 45CM X 20CM	UN	R\$	182,33	1,00	R\$ 182,33
TOTAL						R\$ 420.049,32

DETALHAMENTO DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS		
PROJETOS DE REFERÊNCIA DAS MEMÓRIAS 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	
<div> INFORMAÇÕES USADOS NA ELABORAÇÃO DO MEMORIAL </div> <div> <div> <div>Previsão de meses de execução das obras</div> <div> DPE= Distância Da Pedreira  DBF= Distância do Bota Fora  DUA= Distância Usina de Afalto  DJA= Distância da jazida Empréstimo  ESPB= Espessura da Base de Pavimentação  EMP.1= Empolamento de Material (Asfalto, Concreto e Alvenaria)  EMP.2= Empolamento de Material solo (Argiloso e Arenoso)  EMP.3= Empolamento de Material - Agregados (Bica Corrida e Asfalto ) </div> </div> <div> <div>3 meses</div> <div>12,00 km</div> <div>10,00 km</div> <div>18,00 km</div> <div>15,00 km</div> <div>0,20 m</div> <div>1,50</div> <div>1,30</div> <div>1,12</div> </div> </div>		<div>OBSERVAÇÃO</div> <div> DUA - ASFALTO - CÁLCULO  DMT até EMPAV 20KM  DMT até ENGEDRAIN 15KM  DUA= (20 + 16 )/2= 18,00KM  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 </div>

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	ALT.	X	COMP.	=	M2	X	R\$ UNIT.	= R\$ TOTAL
		1,50	X	2,50	=	3,75	X	R\$ 677,45	= R\$ 2.540,44
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	MET.	X	ALT.	=	M2	X	R\$ UNIT.	= R\$ TOTAL
		10,55	X	2,10	=	22,16	X	R\$ 198,30	= R\$ 4.393,34
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	MET.	X	ALT.	=	M2	X	R\$ UNIT.	= R\$ TOTAL
		32,00	X	1,10	=	35,20	X	R\$ 252,19	= R\$ 8.877,09
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			M2	=	M2	X	R\$ UNIT.	= R\$ TOTAL
				57,36	=	57,36	X	R\$ 2,50	= R\$ 143,39
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	MET.	=	M	X	R\$ UNIT.	= R\$ TOTAL		
		32,00	=	32,00	X	R\$ 2,95	= R\$ 94,40		
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	M	=	M	X	R\$ UNIT.	= R\$ TOTAL		
		41,37	=	41,37	X	R\$ 78,11	= R\$ 3.231,41		
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	UND	=	UND	X	R\$ UNIT.	= R\$ TOTAL		
		4,00	=	4,00	X	R\$ 427,51	= R\$ 1.710,04		
2.1.8	SINALIZAÇÃO COM TELA TAPUME FABRICADA EM POLIETILENO COR LARANJA FIXADO EM SUPORTE DO TIPO BALIZADOR MÓVEL A CADA 2M, INCLUSIVE BALIZADOR CAIXA 1 ART.ESC= [(3,50 + 4,40) x 2]=15,80M CAIXA 2 ART.ESC= [(4,05 + 4,05) x 2]= 16,20M	M	=	M	X	R\$ UNIT.	= R\$ TOTAL		
		32,00	=	32,00	X	R\$ 13,95	= R\$ 446,40		

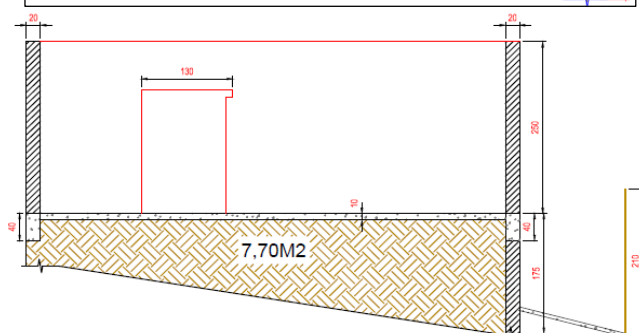
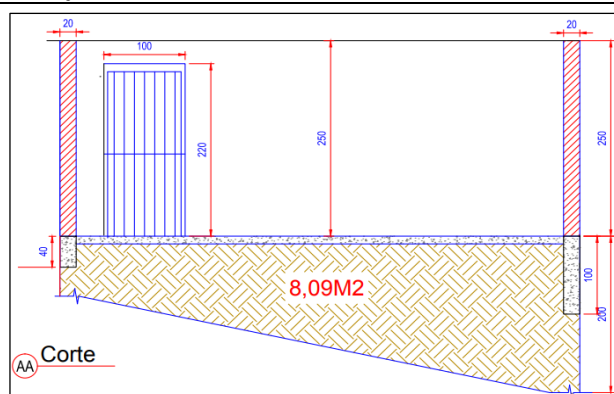
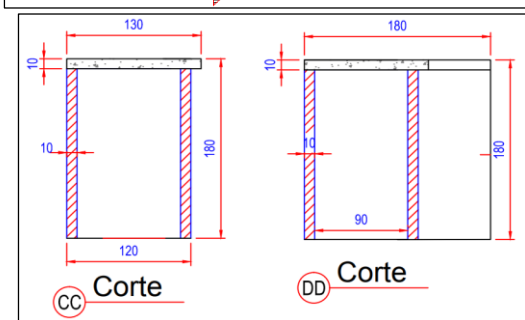
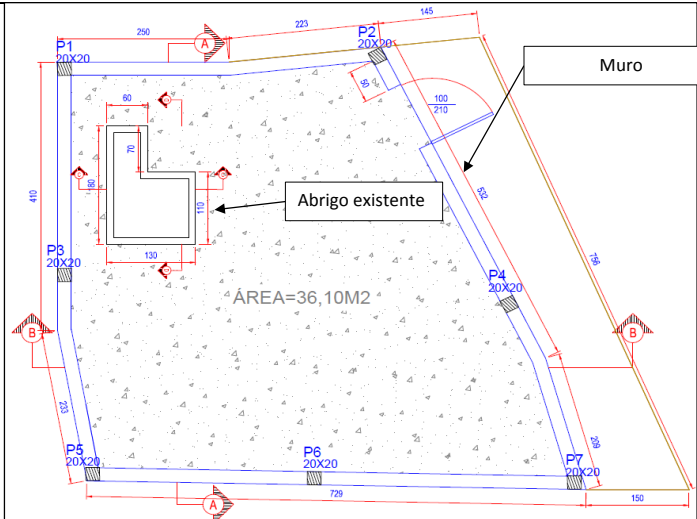
# MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ

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



#### LEGENDA

- CONCRETO
- ALVENARIA
- TERRA
- TAPUME

#### 2.2.1.1 DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE BLOCO FURADO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF\_12/2017

PR= Perímetro

PI= Pilares

ALT.M= Altura média

ESP= Espessura

PR - 25,86

PI - 1,40

ALT.M - 2,50

ÁREA DA PORTA - 2,20

ESP - 0,20

M3 - 11,79

#### MEMÓRIA DE CÁLCULO

R\$ UNIT. = R\$ TOTAL  
50,94 = R\$ 600,58

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 DIFÍCIL ACESSO

#### 2.2.1.1 DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE BLOCO FURADO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF\_12/2017

PR= Perímetro

PI= Pilares

ALT.M= Altura média

PR - 6,20

ALT.M - 1,70

ÁREA DA PORTA - 1,36

ESP - 0,10

M3 - 0,92

#### MEMÓRIA DE CÁLCULO

R\$ UNIT. = R\$ TOTAL  
50,94 = R\$ 46,76

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= Perímetro

PI= Pilares

ALT.M= Altura média

PAREDE DA FAIXADA, ABAIXO DO BALDRAME/CONTEÇÃO

ÁREA CONFORME CROQUI 01

ALT.M - 8,09

ESP - 0,20

M3 - 1,62

#### MEMÓRIA DE CÁLCULO

R\$ UNIT. = R\$ TOTAL  
50,94 = R\$ 82,42

#### 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

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

PILARES - 0,70

VIGAS BALDRAME - 2,95

M3 - 3,65

#### MEMÓRIA DE CÁLCULO

R\$ UNIT. = R\$ TOTAL  
272,58 = R\$ 994,92

#### 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

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

LAJE ABRIGO - 0,30

LAJE PISO - 5,40

M3 - 5,70

#### MEMÓRIA DE CÁLCULO

R\$ UNIT. = R\$ TOTAL  
116,11 = R\$ 661,83

#### 2.2.1.4 CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA MANUAL DE MATERIAL (TERRA, AREIA, ENTULHO) DISTÂNCIA ATÉ 30 M

EMP.1= Empolamento

V.ABRIGO= Volume do Abrigo

V.MURO= Volume do Muro

V. EST.CON.= Vol. estrutura de concreto

V. ABRIGC - 11,79

V. MURO - 2,54

EST.CON. - 9,35

VT - 23,68

EMP.1 - 1,50

M3 - 35,51

#### MEMÓRIA DE CÁLCULO

R\$ UNIT. = R\$ TOTAL  
11,19 = R\$ 397,40

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

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

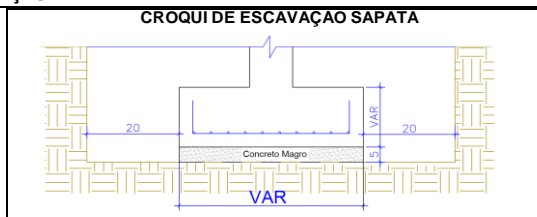
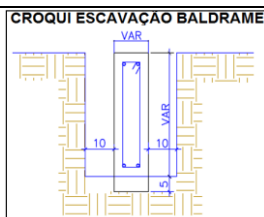
LOCAL DA OBRA: RUA RAIMUNDO TAVARES		OBJETO DA OBRA: OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	
2.2.1.5 CACAMBA PARA DEPOSITO DE ENTULHO, INCLUSIVE TRANSPORTE ATE O BOTA FORA VT= Volume Total		MEMÓRIA DE CÁLCULO	
		VT = M3	X R\$ UNIT. = R\$ TOTAL
		35,51 =	35,51 X R\$ 54,99 = R\$ 1.952,91
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\$ 35,86 = R\$ 403,43
2.2.2.2 REMOÇÃO 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\$ 9,65 = R\$ 72,38
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
		0,56 + 0,34 = 0,90	X 1,50 = 1,35
			X R\$ UNIT. = R\$ TOTAL
			1,35 X R\$ 54,99 = R\$ 74,24
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\$ 816,14 = R\$ 459,08
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\$ 51,65 = R\$ 387,38
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			
<div><div><div><b>CAIXA 01</b></div><div></div></div><div><div><b>CAIXA 02</b></div><div></div></div></div>			
2.2.3.1 DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO ASFALTICO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017 C= Comprimento (M) L= Largura (M) CAIXA 1 CONSIDERADO 50CM A MAIS PARA CADA LADO, CONFORME CORTE AA			
		MEMÓRIA DE CÁLCULO	
		C x L	M2 X R\$ UNIT. = R\$ TOTAL
		2,50 x 3,40	8,50 X R\$ 18,86 = R\$ 160,31
2.2.3.1 DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO ASFALTICO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017 C= Comprimento (M) L= Largura (M) CAIXA 2 CONSIDERADO 50CM A MAIS PARA CADA LADO, CONFORME CORTE AA			
		MEMÓRIA DE CÁLCULO	
		C x L	M2 X R\$ UNIT. = R\$ TOTAL
		3,05 x 3,05	9,30 X R\$ 18,86 = R\$ 175,45
2.2.3.2 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA ÁREA.DEM= Área de Demolição (M2) ART= Área Total de Demolição (M2)ÁREA.DEM. EMP.1= Taxa de Empolamento ESP.= Espessura Asfalto(M)			
		MEMÓRIA DE CÁLCULO	
		CAIXA 1 + CAIXA 2 = ART	x ESP. x EMP.1 = M3
		8,50 + 9,30 = 17,80	x 0,05 x 1,50 = 1,34
			X R\$ UNIT. = R\$ TOTAL
			1,34 X R\$ 2,73 = R\$ 3,65
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	M3XKM X R\$ UNIT. = R\$ TOTAL
		1,34 x 10,00	13,35 X R\$ 2,60 = R\$ 34,71
CONFORME CROQUI DE DMT- DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE DE ENTULHO DA EEA - VERA CRUZ ATÉ O BOTA FORA- INSERIDO NA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DA OBRA			

# 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									
2.2.3.4		ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)									
VT. CARGA=		Volume Total de Carga de Material (M3)									
		MEMÓRIA DE CÁLCULO									
		VT.									
		CARGA	=	UN	X	R\$	UNIT.	=	R\$	TOTAL	
		1,34	=		1,34	X	R\$	24,56	=	R\$	32,79
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									
ESP.B.=		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\$
		17,80	x	0,20	=		3,56	X	R\$	179,36	=
										R\$	638,52
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\$
		3,56	x	1,12	=		3,99	X	R\$	6,81	=
										R\$	27,15
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	=	M3XKM	X	R\$	UNIT.	=	R\$
		3,99	x	12,00	=		47,85	X	R\$	2,60	=
										R\$	124,40
2.2.3.8		EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C, PARA O FECHAMENTO DE VALAS. AF_12/2020									
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\$	3,93	=	R\$	69,95
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\$
		17,80	x	0,05	=		0,89	X	R\$	1.669,98	=
										R\$	1.486,49
2.2.3.10		CARGA DE MISTURA ASFÁLTICA EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ (UNIDADE: M3). AF_07/2020									
VMA.		Volume de Material Asfáltico (M3)									
DEA.=		Densidade do Asfalto (T/M3)									
		MEMÓRIA DE CÁLCULO									
		DEA.	=	M3	X	R\$	UNIT.	=	R\$	TOTAL	
		0,89	=		0,89	X	R\$	6,53	=	R\$	5,81
2.2.3.11		TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO, COM CAMINHÃO COM CAPACIDADE DE 20000 L EM RODOVIA PAVIMENTADA PARA DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTE IGUAL OU INFERIOR A 100 KM. AF_02/2016									
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\$
		0,89	x	18	=		16,02	X	R\$	2,77	=
										R\$	44,38

2.3	TRABALHOS EM TERRA
2.3.1	EEAT-VERA CRUZ

## CROQUI 03 - ESCAVAÇÃO



2.3.1.1

ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA PARA VIGA BALDRAME (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF\_06/2017

VOL ESC.= Volume de Escavação

Nº	DIMENSÕES VIGAS BALDRAME (M)				VOL. ESC.(M3)
	BASE	ALTURA	ACRÉSC.	VAO	
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 VAO

2.3.1.2

ESCAVAÇÃO MANUAL PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF\_06/2017

VOL ESC.= Volume de Escavação

Nº	DIMENSÕES SAPATA (M)			ALTURA	VOL. ESC.(M3)
	LARG.	COMP.	ACRÉSC.		
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]

VOL ESC.

BALDRAME

=

6,66

=

M3

6,66

X

R\$ UNIT.

119,37

=

R\$ TOTAL

=

R\$

795,00

MEMÓRIA DE CÁLCULO

VOL ESC.

BALDRAME

=

20,16

=

M3

20,16

X

R\$ UNIT.

91,13

=

R\$ TOTAL

=

R\$

1.837,18

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
--	--

2.3.1.3 ESCORAMENTO DE VALA, TIPO CONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 M A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M. AF\_08/2020

MEMÓRIA DE CÁLCULO

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

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

ÁRT.ESC	=	M2	X	R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL
SAPATA	=	19,70	X	R\$ 89,37	=	R\$ 1.760,59

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

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.	=	M3	X	R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL
26,82	=	20,90	X	R\$ 30,71	=	R\$ 641,95

MEMÓRIA= (VOLUME DE ESCAVAÇÃO - VOLUME DAS ESTRUTURAS)

2.3.1.4 REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF\_04/2016

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	x	ESP. PREVISTA	=	VOL.ATERRO	=	M3	X	R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL
48,00	x	0,50	=	24,00	=	24,00	X	R\$ 30,71	=	R\$ 737,04

2.3.1.5 CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA MANUAL DE MATERIAL (TERRA, AREIA, ENTULHO) DISTÂNCIA ATÉ 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

VOL.T.ESC.M. VOL.T.REAT. VOL.T.CARG.

MEMÓRIA DE CÁLCULO

-	=	5,92	x	EMP.2	=	M3	X	R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL
26,82	=	20,90	x	1,30	=	7,69	X	R\$ 11,19	=	R\$ 86,06

2.3.1.6 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\$ 13,52	=	R\$ 421,82

2.3.1.7 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF\_07/2020 (EMPRÉSTIMO)

ESP.= Espessura (M)  
DJA= Distância Jazida (m) (ESTIMADO)

MEMÓRIA DE CÁLCULO

VOL.CARGA	x	KM	=	M3XKM	X	R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL
BASE	x	DJA	=	31,20	X	R\$ 15,00	=	R\$ 468,00
31,20	x	15,00	=	468,00	X	R\$ 2,60	=	R\$ 1.216,80

2.3.1.8 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\$ 31,26	=	R\$ 216,94

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 RETROESCAVADEIRA (0,26 M3/88 HP), LARG. DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO MOLE, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF\_02/2021

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

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CAIXA 1 E 2 - CV= (2,50 + 3,05)=5,55M  
CAIXA 1 E 2 - LV= (3,40 + 3,05)=6,45M  
MEDIDAS CONFORME O ITEM DE DEMOLIÇÃO

CV	x	LV	x	PV	=	M3	X	R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL
5,55	x	6,45	x	1,50	=	53,70	X	R\$ 14,55	=	R\$ 781,28

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 RETROESCAVADEIRA (0,26 M3/POTÊNCIA:88 HP), LARGURA DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF\_02/2021

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

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CAIXAS 1 E 2 - CV= (2,50 + 3,05)=5,55M  
CAIXAS 1 E 2 - LV= (3,40 + 3,05)=6,45M  
CAIXAS 1 E 2 - PV= (2,08-1,50)= 0,58M

CV	x	LV	x	PV	=	M3	X	R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL
5,55	x	6,45	x	0,58	=	20,76	X	R\$ 11,76	=	R\$ 244,17

# MEMÓRIA 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

## 2.3.2.3 ESCORAMENTO DE VALA, TIPO CONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M. AF\_08/2020

PER.ESC.= Perímetro 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

PER.ESC.

CAIXA 1

+

PER.ESC.

CAIXA 2

=

PER.TOTAL

24,00

x

PV

2,08

=

M2

X

R\$ UNIT.

105,65

=

R\$ TOTAL

5.274,05

MEMÓRIA DE CÁLCULO

## 2.3.2.4 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA

PV= Prof. Média da Vala (M)

EMP.2= Taxa de Empolamento

VOL.

ESC.

74,46

x

EMP.2

1,30

=

M3

X

R\$ UNIT.

2,73

=

R\$ TOTAL

264,25

MEMÓRIA DE CÁLCULO

## 2.3.2.5 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF\_07/2020

VTC.= Volume Total de Carga de Material (M3)

DBF.= Distância do Bota Fora (km)

CONFORME CROQUI DE DMT- DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE DE ENTULHO DA EEAT -

VERA CRUZ ATÉ O BOTA FORA- INSERIDO NA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DA OBRA

VTC.

96,80

x

DBF

10,00

=

M3XKM

X

R\$ UNIT.

2,60

=

R\$ TOTAL

2.516,71

MEMÓRIA DE CÁLCULO

## 2.3.2.6 ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)

VTC.= Volume Total de Carga de Material (M3)

VTC.

96,80

=

UN

X

R\$ UNIT.

24,56

=

R\$ TOTAL

2.377,32

MEMÓRIA DE CÁLCULO

## 2.3.2.7 LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIER, ESPESSURA DE 5 CM. AF\_07/2016

CAIXA 1 - ÁREA= [1,50X2,40]=3,60M2

CAIXA 2 - ÁREA= [2,05X2,05]=4,20M2

ÁREA

CAIXA 1 e 2

7,80

=

M2

X

R\$ UNIT.

30,00

=

R\$ TOTAL

234,00

MEMÓRIA DE CÁLCULO

## 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

ÁREA

CAIXA 1

4,09

+

ÁREA

CAIXA 2

5,10

x

PV

1,83

=

M3

X

R\$ UNIT.

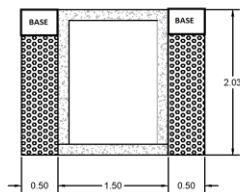
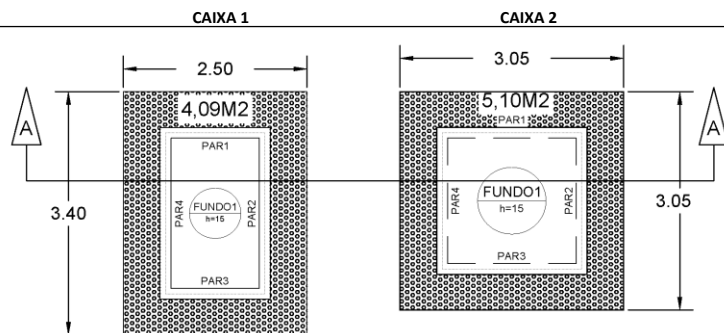
170,42

=

R\$ TOTAL

2.866,07

MEMÓRIA DE CÁLCULO



CORTE A-A

Legenda:  
BOTA FORA  
BRITA NUM. 1 E 0

## 2.4 ESTRUTURAS DE CONCRETO

### RESUMO AÇO, CONCRETO E FORMA - MASP\_2010\_Elevatória Vera Cruz\_PE\_EST\_rev00

#### RESUMO DE MATERIAIS POR PAVIMENTO (MOLDADOS IN LOCO)

Pavimento	Elemento	Peso do Aço + 10% (kg)	Volume de concreto (m³)	Área de forma (m²)	Consumo de Aço (kg/m³)	Consumo de aço em barras
						Pavimento
						Diâmetro
						Comprimento (m)
						nº Barras + 10% (12 m)
ELEVATÓRIA VERA CRUZ	Vigas	360,02	4,40	67,00	81,82	6,3
	Pilares	320,76	1,70	35,00	188,68	8,0
	Lajes	182,09	3,50	35,00	52,03	10,0
	Escadas	0,00	0,00	0,00	0,00	12,5
	Blocos/Sapatas	97,03	2,00	6,00	48,52	16,0
	CAIXAS 1 E 2	304,22	5,85	65,00	52,00	20,0
	Contenções	0,00	0,00	0,00	0,00	25,0
	Total	1264,13	17,45	208,00	72,44	5,0

Aço	Diâmetro	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	44	0	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	288,55	Pilares	182,09	Lajes	97,03	Blocos/Sapatas	304,22	Reservatórios	1162,93	Total
Peso Total + 10% (kg)	CA-60	68,99	32,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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	0,00	5,85	5,85				
	C-25	4,40	1,70	3,50	2,00	0,00	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 (kg/m³)		81,82	188,68	52,03	48,52	52,00	72,44					
Consumo de Aço (kg/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 USADO - 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

M3

11,60

=

M3

X

R\$ UNIT.

654,68

=

R\$ TOTAL

7.594,29

MEMÓRIA DE CÁLCULO

### 2.4.1.2 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM.

AF\_12/2015

ITEM CONFORME RESUMO AÇO, CONCRETO E FORMA PROJETO MASP\_2010\_ELEVATÓRIA VERA CRUZ

VIGAS=69KG

PILARES=32KG

KG

101,00

=

KG

X

R\$ UNIT.

24,31

=

R\$ TOTAL

2.455,31

MEMÓRIA DE CÁLCULO

### 2.4.1.3 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM.

AF\_12/2015

ITEM CONFORME RESUMO AÇO, CONCRETO E FORMA PROJETO MASP\_2010\_ELEVATÓRIA VERA CRUZ

VIGAS=12KG

PILARES=25KG

KG

37,00

=

KG

X

R\$ UNIT.

23,25

=

R\$ TOTAL

860,25

MEMÓRIA DE CÁLCULO

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

<

# 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

2.4.1.14 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES.  
AF\_09/2020  
ITEM CONFORME RESUMO AÇO, CONCRETO E FORMA PROJETO MASP\_2010\_ELEVATÓRIA VERA CRUZ

ÁREA DE FORMA | PILAR = 35,00  
35,00 M2

M2 = M2 X R\$ UNIT. = R\$ TOTAL  
35,00 = 35,00 X R\$ 149,63 = R\$ 5.237,05

MEMÓRIA DE CÁLCULO

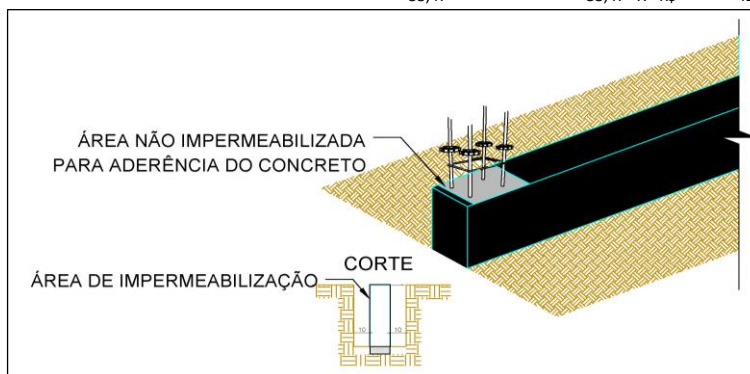
2.4.1.15 IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF\_06/2018  
ITEM CONFORME RESUMO AÇO, CONCRETO E FORMA PROJETO MASP\_2010\_ELEVATÓRIA VERA CRUZ

Nº	VIGAS BALDRAME			ÁREA (M2)
	LARGURA	ALTURA	VÃO	
				0,00
				0,00
				0,00
V201	0,14	0,40	4,22	3,97
V202	0,14	0,40	6,37	5,99
V203	0,14	0,40	6,28	5,90
V204	0,14	0,40	5,63	5,29
V205	0,14	0,40	6,20	5,83
V206	0,14	0,40	6,90	6,49
TOTAL				33,47

ÁREA= [LARGURA + (2 x ALTURA)] x VÃO

M2 = M2 X R\$ UNIT. = R\$ TOTAL  
33,47 = 33,47 X R\$ 42,51 = R\$ 1.422,81

MEMÓRIA DE CÁLCULO



2.4.1.16 APLICAÇÃO DE LONA PLÁSTICA PARA EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO. AF\_11/2017  
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

M2 = M2 X R\$ UNIT. = R\$ TOTAL  
35,00 = 35,00 X R\$ 2,60 = R\$ 91,00

MEMÓRIA DE CÁLCULO

2.4.1.17 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 = M2 X R\$ UNIT. = R\$ TOTAL  
41,00 = 41,00 X R\$ 217,00 = R\$ 8.897,00

MEMÓRIA DE CÁLCULO

2.4.1.18 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)

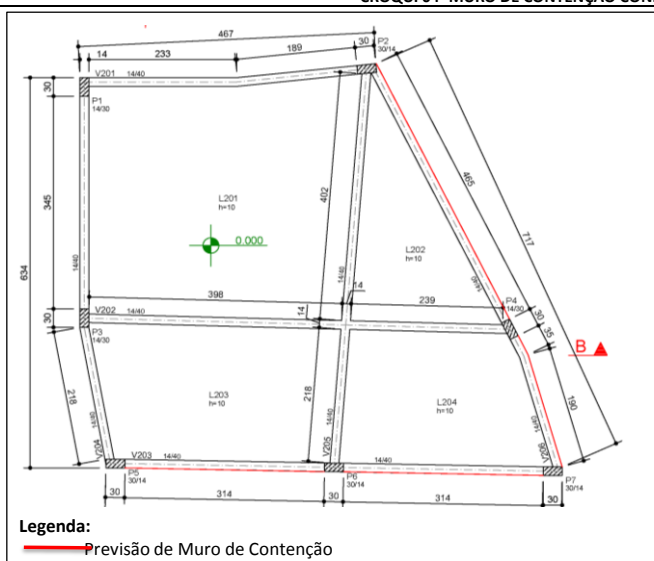
PERÍMETRO DA EDIFICAÇÃO X MEDIA ALTURA PÉ DIREITO EXTERNO  
25,86 X 4,69 = 82,75 M²  
ANDAIME PARA A MONTAGEM DE FORMAS DA SUPERESTRUTURA

M2 = M2 X R\$ UNIT. = R\$ TOTAL  
121,28 = 121,28 X R\$ 31,26 = R\$ 3.791,32

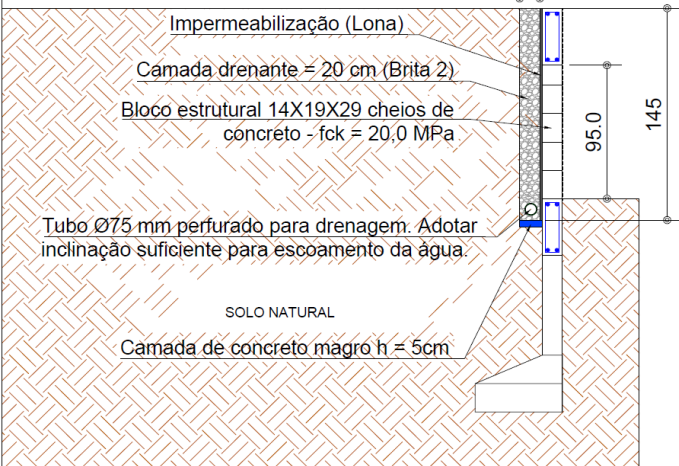
MEMÓRIA DE CÁLCULO

2.4.1.19 MURO DE CONTENÇÃO

CROQUI 04 - MURO DE CONTENÇÃO CONFORME PROJETO MASP\_2010\_Elevatória Vera Cruz\_PE\_EST\_rev00



DETALHE CONTENÇÃO:



2.4.1.19.1 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  
ALT.PAREDE= Altura da Parede (M)  
COMP.= Comprimento do Muro (M)  
COMP= 4.65+0.35+1.90+3.14+3.14=13.18M

ALT. x COMP = M2 X R\$ UNIT. = R\$ TOTAL  
0,95 x 13,18 = 12,52 X R\$ 103,63 = R\$ 1.297,55

MEMÓRIA DE CÁLCULO

# MEMÓRIA 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

2.4.1.19.2 ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF\_12/2015

ART.ALV.= Área Total de Alvenaria (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  
PC/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

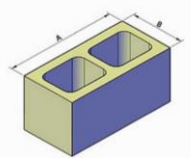
C.TOTAL	Ø 6,30MM	x	PESO	KG/M	x	PESO	KG	=	KG	x	R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL
85,50	x	0,25	x	21,38	=	21,38	x	R\$	22,10	=	R\$	472,39	

2.4.1.19.3 CONCRETO FCK = 20MPA, TRAÇO 1:2,7:3 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF\_05/2021

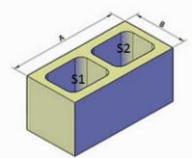
ÁREA LIQU.= Área Líquida por bloco (M2)  
QUT. DE BLOCOS= Quantidade total de Blocos (UND)  
ALT.PAREDE= Altura da Parede (M)

Área bruta=S  
S= (A.B)

Área líquida=S'  
S'=(S1+S2)  
S1+S2= 75% da Área Bruta



Bloco Estrutural 14 x 19 x 29cm  
A=29  
B=14  
S=29 x 14 =406,00cm²



Bloco Estrutural 14 x 19 x 29cm  
A=29  
B=14  
S'=75% x 406,00cm²=304,50cm²

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\$	462,98	=	R\$ 602,68

2.4.1.19.4 LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF\_12/2015

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

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\$	208,64	=	R\$ 271,59

2.4.1.19.5 EXECUÇÃO DE DRENO FRANÇES COM BRITA NUM 2 E TUBO DE PVC CORRUGADO FLEXIVEL PERFORADO - DN 100

COMP.= Comprimento do Muro (M)

ITEM CONFORME CROQUI MURO DE CONTENÇÃO CONFORME PROJETO  
MASP\_2010\_Elevatória Vera Cruz\_PE\_EST\_rev00

LARGURA BASE DRENO	x	ALTURA DRENO	x	COMP. MURO	=	M3	x	R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL	
0,20	x	1,45	x	13,18	=	3,82	x	R\$	177,33	=	R\$ 677,79

2.4.1.19.6 LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIER, 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

LARGURA BASE DRENO	x	COMP. MURO	=	M2	x	R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL	
0,20	x	13,18	=	2,64	x	R\$	30,00	=	R\$ 79,08

2.4.1.19.7 APLICAÇÃO DE LONA PLÁSTICA PARA EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO. AF\_11/2017

COMP.= Comprimento do Muro (M)

ITEM CONFORME CROQUI MURO DE CONTENÇÃO CONFORME PROJETO  
MASP\_2010\_Elevatória Vera Cruz\_PE\_EST\_rev00

ALTURA DRENO	x	COMP. MURO	=	M2	x	R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL	
1,45	x	13,18	=	19,11	x	R\$	2,60	=	R\$ 49,69

2.4.2 CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2 - EEAT - VERA CRUZ

## 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		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	ELEVATÓRIA VERA CRUZ	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	5,05	65,00	92,00		28.0	6,00	6
	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
CA-50		291,03	288,55	182,09	97,03	304,22	162,93	
CA-60		68,99	32,21	0,00	0,00	0,00	01,20	
Total		360,02	320,76	182,09	97,03	304,22	164,13	
Volume de concreto (m³)		C-30	0,00	0,00	0,00	0,00	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	0,00	17,45	
Área de Forma (m²)		67,00	35,00	35,00	6,00	65,00	208,00	
Consumo de Aço (kgf/m²)		81,82	188,68	52,03	48,52	52,00	72,44	
Consumo de Aço (kgf/m³)		8,78	7,82	4,44	2,37	7,42	30,83	

Aço		Diâmetro	Vigas	Pilares	Lajes	Escadas	Blocos/Sapatas	Reservatórios	Contenções	Total	nº Barras (12)
CA-50	6.3	12	25	182	0	0	0	304	0	523	179
CA-50	8.0	40	0	0	0	0	0	0	0	40	8
CA-50	10.0	181	56	0	0	44	0	0	0	281	38
CA-50	12.5	25	208	0	0	53	0	0	0	286	25
CA-50	16.0	33	0	0	0	0	0	0	0	33	2
CA-50	20.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CA-50	25.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CA-60	5.0	69	32	0	0	0	0	0	0	101	55

2.4.2.1 CONCRETO FCK 30 MPA USINADO - FORNECIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO/LANÇAMENTO E ADENSAMENTO  
ITEM CONFORME RESUMO AÇO, CONCRETO E FORMA PROJETO MASP\_2010\_ELEVATÓRIA VERA CRUZ  
  
VOL. CONCRETO (CAIXAS)=5,85M3  
  
MEMÓRIA DE CÁLCULO  

M3	=	M3	X	R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL
5,85	=	5,85	X R\$	669,26	=	R\$ 3.915,17

2.4.2.2 ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF\_12/2015  
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\$	22,10	=	R\$ 6.723,26

2.4.2.2 ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF\_12/2015  
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\$	22,10	=	R\$ 6.723,26



# 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

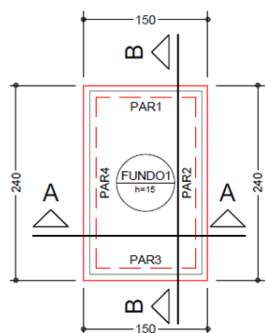
2.4.2.3 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FORMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES.  
AF\_09/2020  
ITEM CONFORME RESUMO AÇO, CONCRETO E FORMA PROJETO MASP\_2010\_ELEVATÓRIA VERA CRUZ

ÁREA DE FORMA CAIXAS 65,00  
65,00 M2

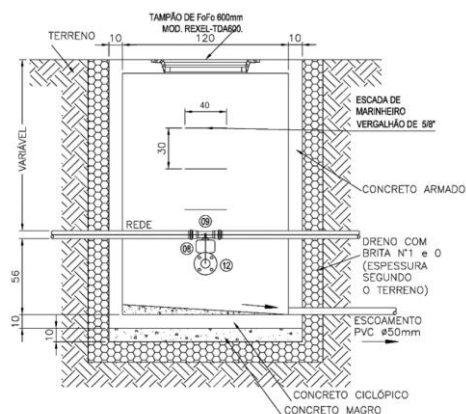
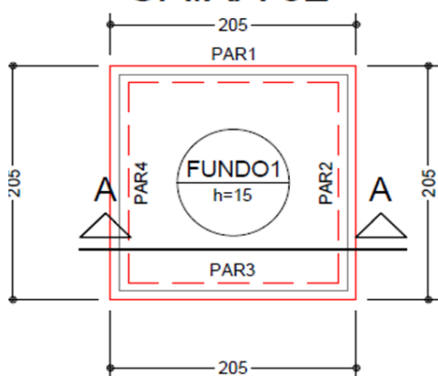
MEMÓRIA DE CÁLCULO  
M2 = M2 X R\$ UNIT. = R\$ TOTAL  
65,00 = 65,00 X R\$ 149,63 = R\$ 9.725,95

## ACABAMENTO NAS CAIXAS

CAIXA 01



CAIXA 02



2.4.2.4 PISO CIMENTADO, TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA), ACABAMENTO LISO, ESPESSURA 3,0 CM, PREPARO MECÂNICO DA ARGAMASSA. AF\_09/2020  
PREVISTO ENCHIMENTO DE LASTRO DE CONCRETO NO FUNDO DA CAIXA POSSIBILITANDO CAIMENTO DE EVENTUAL VAZAMENTO DE ÁGUA

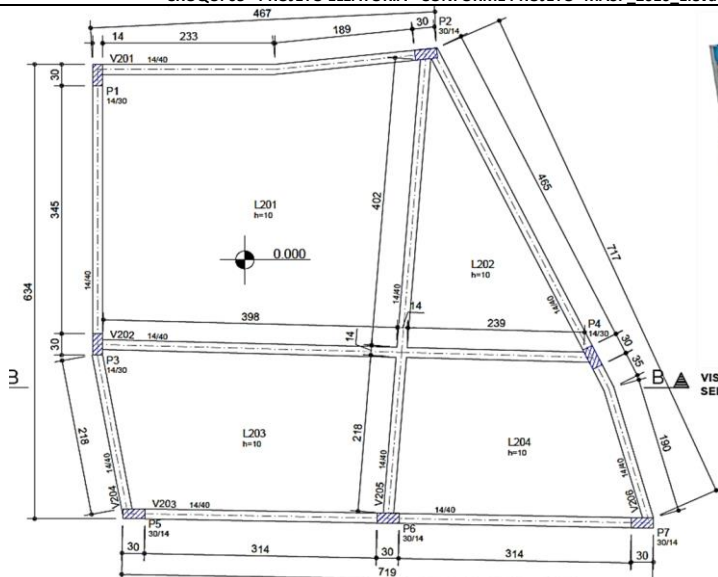
ÁREA CAIXA 1 (1,10 X 2,00)=2,42M2  
ÁREA CAIXA 2 (1,65 X 1,65)=2,72M2

MEMÓRIA DE CÁLCULO  
M2 = M2 X R\$ UNIT. = R\$ TOTAL  
5,14 = 5,14 X R\$ 44,94 = R\$ 230,99

2.5 ALVENARIA E REVESTIMENTOS

2.5.1 EEAT-VERA CRUZ

CROQUI 05 - PROJETO ELEVATÓRIA - CONFORME PROJETO- MASP\_2010\_Elevatória Vera Cruz\_PE\_EST\_rev00



VISUALIZAÇÃO 3D DA ESTRUTURA SEM ESCADA

2.5.1.1 ALVENARIA DE V... PLANTA DE FORMA - PISO ... M\* COM VAOS E ARGAMASSA DE

ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF\_06/2014

PR= Perímetro(M)  
ALT.M.= Altura média com desconto da viga

MEMÓRIA DE CÁLCULO  
PR x ALT.M. = PAREDE = ÁREA DE ABERTURAS - ÁREA DE ABERTURAS = M2 X R\$ UNIT. = R\$ TOTAL  
22,68 x 3,20 = 72,58 - 4,60 = 67,98 X R\$ 86,99 = R\$ 5.913,23

PERÍMETRO 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= Perímetro sem pilares  
ALT.M.= Altura média

PAREDES INTERNAS  
PERÍMETRO 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

MEMÓRIA DE CÁLCULO  
ÁREA PAREDES + ÁREA LAJE - ÁREA DE ABERTURAS = M2 X R\$ UNIT. = R\$ TOTAL  
41,00 + 89,64 - 4,60 = 126,04 X R\$ 8,77 = R\$ 1.105,37

2.5.1.2 CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF\_06/2014

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

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

MEMÓRIA DE CÁLCULO  
PR + ALT.M. = MURO = ÁREA CHAPISCO - ÁREA DE ABERTURAS = M2 X R\$ UNIT. = R\$ TOTAL  
58,57 + 15,80 = 74,37 - 4,60 = 69,77 X R\$ 8,77 = R\$ 611,90

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

# 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
2.5.1.2	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	

CONFORME CROQUI 01 - ÁREA INTERNA DA LAJE

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M2	=	M2	X	R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL
35,00	=	35,00	X	R\$ 8,77	=	R\$ 306,95

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

PR= Perímetro sem pilares

ALT.M.= Altura média

PAREDES INTERNAS

PERÍMETRO 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

MEMÓRIA DE CÁLCULO

ÁREA PAREDES	+	ÁREA LAJE	-	ÁREA DE ABERTURAS	=	M2	X	R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL
41,00	+	89,64	-	4,60	=	126,04	X	R\$ 57,57	=	R\$ 7.256,12

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

PR= Perímetro sem pilares

ALT.M.= Altura média

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\$ 57,57	=	R\$ 4.016,77

ABERTURAS | PORTA=(1,00 X 2,10)=2,10M2

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

ÁREA DO MURO CONFORME - CROQUI 01 - ESTRUTURA EXISTENTE DA EAT-ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - VERA CRUZ

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

CONFORME CROQUI 01 - ÁREA INTERNA DA LAJE

MEMÓRIA DE CÁLCULO

ÁREA DA LAJE	=	M2	X	R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL
35,00	=	35,00	X	R\$ 57,57	=	R\$ 2.014,95

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

MEMÓRIA DE CÁLCULO

LAJE COBERTURA	+	PAREDES INTERNAS	+	PAREDES EXTERNAS	=	M2	=	M2	X	R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL
35,00	+	126,04	+	69,77	=	230,81	=	230,81	X	R\$ 3,47	=	R\$ 800,92

2.5.1.5	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA TEXTURIZADA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS, UMA COR. AF_06/2014	
---------	--	--

MEMÓRIA DE CÁLCULO

LAJE COBERTURA	+	PAREDES INTERNAS	+	PAREDES EXTERNAS	X	DEMÃOS	=	M2	=	M2	X	R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL
35,00	+	126,04	+	69,77	X	2	=	461,62	=	461,62	X	R\$ 22,30	=	R\$ 10.294,22

2.5.1.6	PINTURA ACRÍLICA EM PISO CIMENTADO DUAS DEMÃOS	
---------	--	--

PREVISTO PINTURA DO PISO E PASSEIO DA ELEVATÓRIA

PASSEIO	+	PISO DEMÃOS	=	M2	=	M2	X	R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL
11,25	+	35	=	46,25	=	46,25	X	R\$ 17,86	=	R\$ 826,03

2.5.1.7	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	
---------	--	--

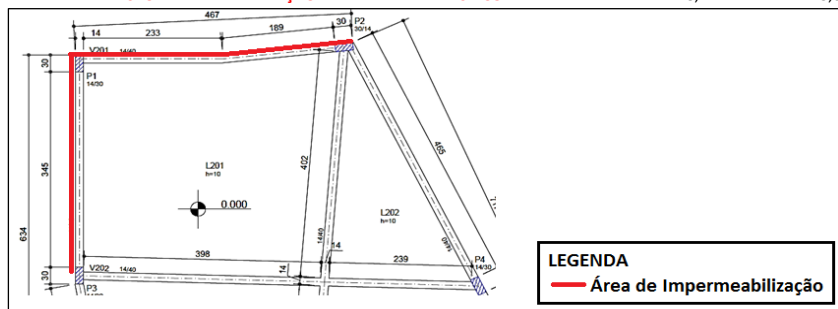
PR= Perímetro sem pilares

ALT.M.= Altura média

PERÍMETRO 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\$ 42,51	=	R\$ 1.287,03

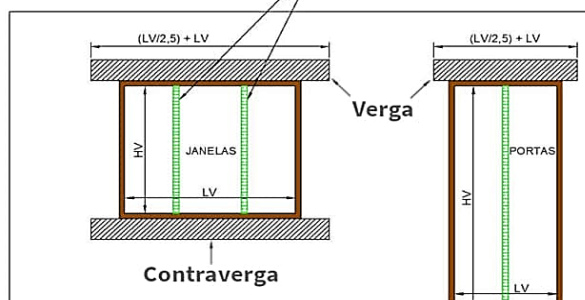


2.5.1.8	VERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA JANELAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	
---------	---	--

LV= Largura do Vão

HV= Altura do vão

Estrutura para escoramento da sustentação da verga enquanto ela não ganha resistência



MEMÓRIA DE CÁLCULO

M	=	M	X	R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL
3,50	=	3,50	X	R\$ 55,04	=	R\$ 192,64

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

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



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 COMPRIMENTO DA VERGA									
MEMÓRIA DE CÁLCULO									
M	=	M	X	R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL			
3,50	=	3,50	X R\$	40,22	= R\$	140,77			

LV= Largura do Vão HV= Altura do vão ABERTURAS PORTA=(1,00 X 2,10)=2,50M2		MEMÓRIA DE CÁLCULO			
COMPIMENTO TOTAL DE VERGA=( 1,00 / 2,50 ) + 2,50 = 2,90M	M	=	M	X	R\$ UNIT. = R\$ TOTAL
	2,90	=	2,90	X R\$	56,32 = R\$ 163,33

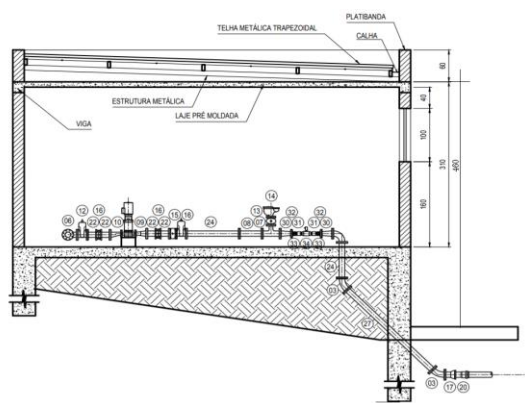
ÁREA DA LAJE CONFORME RESUMO AÇO, CONCRETO E FORMA PROJETO MASP_2010_ELEVATÓRIA VERA CRUZ		MEMÓRIA DE CÁLCULO			
PREVISTO CONTRAPISO SOBRE LAJE MACIÇA PARA CORRIGIR AS IMPERFEIÇÕES DA SUPERFÍCIE DO CONCRETO E POSSIBILITAR CAIMENTO DE EVENTUAL VAZAMENTO DE ÁGUA.					
M2	=	M2	X	R\$ UNIT.	= R\$ TOTAL
35,00	=	35,00	X	R\$ 44,94	= R\$ 1.572,90

PERÍMETRO 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\$ 31,26	=	R\$ 5.173,66

### 2.6.1 EEAT-VERA CRUZ

Technical drawing of a roof plan (Telhado) showing dimensions and area. The drawing includes a red outline of the roof structure and a hatched area representing the roof surface. Key dimensions and labels are as follows:

- Area:** TELHADO 41,00M<sup>2</sup>
- Top Left Dimensions:** 100 (horizontal), 210 (vertical)
- Top Right Dimensions:** 539 (vertical), 250 (horizontal), 100 (vertical)
- Bottom Dimensions:** 729 (horizontal), 209 (vertical)



MEMÓRIA DE CÁLCULO					
M2	=	M2	X	R\$ UNIT.	= R\$ TOTAL
41,00	=	41,00	X R\$	56,15	= R\$ 2.302,15

MEMÓRIA DE CÁLCULO					
M2	=	M2	X	R\$ UNIT.	= R\$ TOTAL
41,00	=	41,00	X R\$	91,03	= R\$ 3.732,23

EXT.CAL.= Extensão da calha (m)		MEMÓRIA DE CÁLCULO				
	M	=	M	X	R\$ UNIT.	= R\$ TOTAL
CALHA=7,29 + 5,32 + 2,09+4,60=19,40M	19,30	=	19,30	X R\$	98,89 = R\$	1.908,58

Extensão do rufo (m)	
<b>2,50+2,23-0,28= 4,45</b>	
<b>4,10+2,33-0,28= 6,15</b>	
<b>7,29-0,28= 7,01</b>	
<b>Total= 17,61m</b>	

MEMÓRIA DE CÁLCULO

M	=	M	X	R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL
17,61	=	17,61	X R\$	86,98	= R\$	1.531,72

		MEMÓRIA DE CÁLCULO			
	M2	=	M2	X R\$ UNIT.	= R\$ TOTAL
ÁREA DA PORTA=2,10X1,00= 2,10M2	2,10	=	2,10	X R\$ 599,01	= R\$ 1.257,92

MEMÓRIA DE CÁLCULO					
M2	=	M2	X	R\$ UNIT.	= R\$ TOTAL
2,50	=	2,50	X	R\$ 1.770,03	= R\$ 4.425,08

		MEMÓRIA DE CÁLCULO			
	M2	=	M2	X R\$ UNIT.	= R\$ TOTAL
ÁREA DO GRADIL=2,90X1,40=	4,06	=	4,06	X R\$ 686,14	= R\$ 2.785,73

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							
2.6.1.8			PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE FUNDO (TIPO ZARCÃO) PULVERIZADA SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (POR DEMÃO). AF_01/2020_P							
			PREVISTO DOIS LADOS DA PORTA DE AÇO ÁREA DA PORTA GRADIL=2,10M2 X 1 UND x 2 LADOS= 4,2M2 ÁREA DO TELHADO ESTRUTURA METÁLICA= 35,00M2 X 1 UND = 35,00M2 ÁREA DO GRADIL=2,50M2 X 1 UND= 2,50M2 ÁREA DA JANELA=2,50M2 X 1 UND= 2,50M2							
			MEMÓRIA DE CÁLCULO							
			M2	x	DEMÃOS	=	M2	X	R\$ UNIT.	= R\$ TOTAL
			44,20	x	2	=	88,40	X R\$	24,58	= R\$ 2.172,87
2.6.1.9			PINTURA COM TINTA ALQUIDICA DE ACABAMENTO (ESMALTE SINTETICO ACETINADO) PULVERIZADA SOBRE SUPERFICIES METALICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (02 DEMAOS). AF_01/2020_P PREVISTO DOIS LADOS DA PORTA DE AÇO ÁREA DA PORTA =2,10M2 X 1 UND= 2,10M2 x 2 lados=4,20m2 ÁREA DO GRADIL=2,50M2 X 1 UND= 2,50M2 ÁREA DA JANELA=2,50M2 X 1 UND= 2,50M2							
			MEMÓRIA DE CÁLCULO							
			M2	=	M2	X	R\$ UNIT.	= R\$ TOTAL		
			9,20	=	9,20	X R\$	48,45	= R\$	445,74	
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. FFPº 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. FFPº 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. FFPº PN10										
07 TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES 80x50 02 un. FFPº PN10										
08 JUNÇÃO 45 COM FLANGES 80 02 un. FFPº 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. FFPº PN10										
12 REGISTRO EURO 23 ou similar 80 12 un. FFPº PN10										
13 REGISTRO EURO 23 ou similar 50 02 un. FFPº PN10										
14 VENTOSA TRÍPLICE FUNÇÃO 50 02 un. FFPº PN10										
15 VÁLVULA DE RETENÇÃO CLASAR OU SIMILAR 80 06 un. FFPº PN10										
16 JUNTA GIBAULT 80 10 un. FFPº PN10										
17 EXTREMIDADE BOLSA FLANGE 80 07 un. FFPº PN10										
17A EXTREMIDADE BOLSA FLANGE 50 04 un. PVC/PBA-CL15										
18 REDUÇÃO COM BOLSAS 75x50 03 un. PVC/PBA-CL15										
19 LULA 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. FFPº PN10										
23 TUBO COM FLANGES (L=0,55m) ver nota 01 80 04 un. FFPº PN10										
24 TUBO COM FLANGES (L=0,75m) ver nota 01 80 03 un. FFPº PN10										
25 TUBO COM FLANGES (L=0,88m) ver nota 01 80 02 un. FFPº PN10										
26 TUBO COM FLANGES (L=2,80m) ver nota 01 80 01 un. FFPº PN10										
27 TUBO COM FLANGES (L=2,15m) ver nota 01 80 01 un. FFPº PN10										
28 TUBO COM FLANGES (L=4,00m) ver nota 01 80 01 un. FFPº PN10										
29 TUBO COM FLANGES (L=2,45m) ver nota 01 80 01 un. FFPº PN10										
30 REDUÇÃO COM FLANGES 80x50 04 un. FFPº PN10										
31 FLANGE COM SEXTAVADO 2" 04 un. AÇO										
32 NIPLE DUPLO 2" 04 un. AÇO										
33 LULA 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 BUAÇO 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 02 un. PVC/PBA-CL15										
ITEM CONFORME PROJETO 19-AG.RD-520										
MEMÓRIA DE CÁLCULO										
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PESO TOTAL	UND	QUANT.	R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL			
2.7.1.1	CURVA 90º COM FLANGES PN10 DN80MM	16,80	UN	2	R\$ 212,87	=	R\$ 425,74			
2.7.1.2	CURVA 45º COM FLANGES PN10 DN80MM	75,20	UN	8	R\$ 255,43	=	R\$ 2.043,44			
2.7.1.3	TÊ COM FLANGES PN10 DN80MM	64,00	UN	4	R\$ 363,35	=	R\$ 1.453,40			
2.7.1.4	TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES PN10 DN80x50MM	29,60	UN	2	R\$ 373,32	=	R\$ 746,64			
2.7.1.5	JUNÇÃO 45 COM FLANGES PN10 DN80MM	34,80	UN	2	R\$ 415,33	=	R\$ 830,66			
2.7.1.6	FLANGE CEGO PN10 DN80MM	3,40	UN	1	R\$ 131,25	=	R\$ 131,25			
2.7.1.7	REGISTRO EURO PN10 23 DN80MM		UN	12	R\$ 737,00	=	R\$ 8.844,00			
2.7.1.8	REGISTRO EURO PN10 23 DN50MM		UN	2	R\$ 571,58	=	R\$ 1.143,16			
2.7.1.9	VENTOSA TRÍPLICE FUNÇÃO PN10 DN50MM	42,00	UN	2	R\$ 1.218,32	=	R\$ 2.436,64			
2.7.1.10	VÁLVULA DE RETENÇÃO CLASAR OU SIMILAR PN10 DN80MM	-	UN	6	R\$ 1.032,17	=	R\$ 6.193,02			
2.7.1.11	JUNTA GIBAULT PN10 DN80MM	37,00	UN	10	R\$ 247,09	=	R\$ 2.470,90			
2.7.1.12	EXTREMIDADE BOLSA FLANGE PN10 DN80MM	53,48	UN	7	R\$ 226,30	=	R\$ 1.584,10			
2.7.1.13	TUBO FLANGE PONTA (L=0,20m) PN10 DN80MM	365,60	UN	20	R\$ 719,96	=	R\$ 14.399,20			
2.7.1.14	TUBO COM FLANGES (L=0,55m) PN10 DN80MM	89,12	UN	4	R\$ 1.056,43	=	R\$ 4.225,72			
2.7.1.15	TUBO COM FLANGES (L=0,75m) PN10 DN80MM	66,84	UN	3	R\$ 1.085,34	=	R\$ 3.256,02			
2.7.1.16	TUBO COM FLANGES (L=0,88m) PN10 DN80MM	44,56	UN	2	R\$ 1.104,12	=	R\$ 2.208,24			
2.7.1.17	TUBO COM FLANGES (L=2,80m) PN10 DN80MM	50,84	UN	1	R\$ 1.918,43	=	R\$ 1.918,43			
2.7.1.18	TUBO COM FLANGES (L=2,15m) PN10 DN80MM	57,98	UN	1	R\$ 1.690,78	=	R\$ 1.690,78			
2.7.1.19	TUBO COM FLANGES (L=4,00m) PN10 DN80MM	65,12	UN	1	R\$ 2.358,25	=	R\$ 2.358,25			
2.7.1.20	TUBO COM FLANGES (L=2,45m) PN10 DN80MM	57,98	UN	1	R\$ 1.734,13	=	R\$ 1.734,13			
2.7.1.21	TAMPÃO DE FoFo 600mm MOD. REXEL-TDA600 DN600MM	72,34	UN	2	R\$ 698,28	=	R\$ 1.396,56			
2.7.1.22	PARAFUSO C/ PORCA PN 10 DN=16MM X L=80MM	90,00	UN	500	R\$ 14,04	=	R\$ 7.020,00			
2.7.1.23	PARAFUSO C/ PORCA PN 10 DN=20MM X L=130MM	5,40	UN	30	R\$ 28,86	=	R\$ 865,80			
2.7.1.24	ARRUELA DE BORRACHA PARA FLANGE -ABF-PN 10 - DN50MM	0,08	UN	4	R\$ 9,69	=	R\$ 38,76			
2.7.1.25	ARRUELA DE BORRACHA PARA FLANGE -ABF-PN 10 - DN80MM	2,10	UN	70	R\$ 12,05	=	R\$ 843,50			
TOTAL		1.324,24								
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 = C/ X R\$ UNIT. = R\$ TOTAL										
4,00 = 4,00 X R\$ 12.901,81 = R\$ 51.607,24										

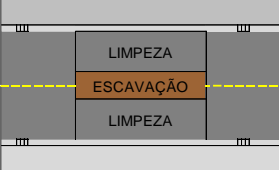
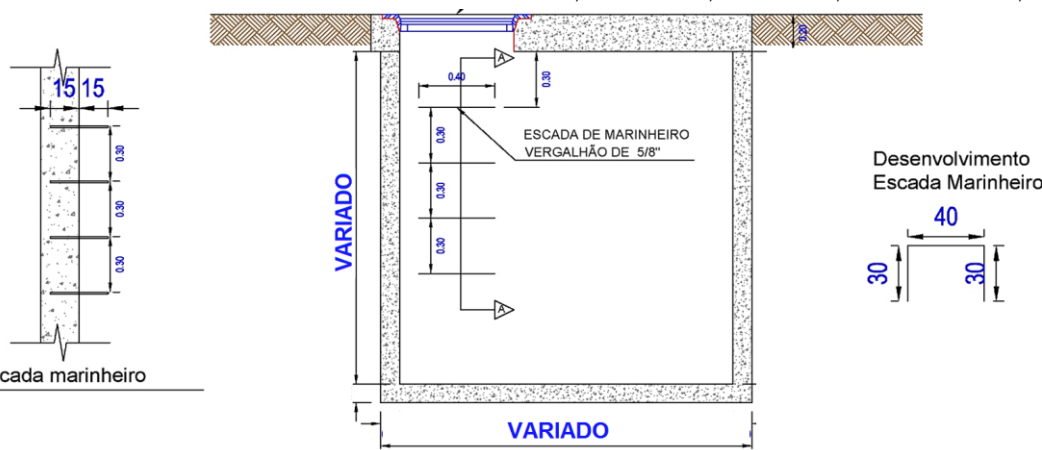
MEMÓRIAL DE QUANTITATIVOS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA- VERA CRUZ									
LOCAL DA OBRA: RUA RAIMUNDO TAVARES				OBJETO DA OBRA: OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE					
2.7.3 FORNECIMENTO DE CONEXÕES PVC/PBA-CL 15									
CÓDIGO	DESCRIÇÃO			UND	QUANT.	MEMÓRIA DE CÁLCULO			
						R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL	
2.7.3.1	CURVA PVC PBA, JE, PB, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)			UN	2	R\$ 52,11	=	R\$ 104,22	
2.7.3.2	CURVA PVC PBA, JE, PB, 90 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)			UN	1	R\$ 123,01	=	R\$ 123,01	
2.7.3.3	CURVA PVC PBA, JE, PB, 22 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)			UN	3	R\$ 79,06	=	R\$ 237,18	
2.7.3.4	TE, PVC PBA, BBB, 90 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)			UN	4	R\$ 76,60	=	R\$ 306,40	
2.7.3.5	TE, PVC PBA, BBB, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)			UN	2	R\$ 35,03	=	R\$ 70,06	
2.7.3.6	EXTREMIDADE PVC PBA, BF, JE, DN 50 / DE 60 MM (NBR 10351)			UN	4	R\$ 56,00	=	R\$ 224,00	
2.7.3.7	REDUCAO PVC PBA, JE, BB, DN 75 X 50 / DE 85 X 60 MM, PARA REDE DE AGUA			UN	3	R\$ 90,43	=	R\$ 271,29	
2.7.3.8	LUVA DE CORRER, PVC PBA, JE, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)			UN	2	R\$ 21,02	=	R\$ 42,04	
2.7.3.9	ADAPTADOR, PVC PBA, A BOLSA DEFOFO, JE, DN 75 / DE 85 MM			UN	7	R\$ 93,87	=	R\$ 657,09	
2.7.3.10	CAP, PVC PBA, JE, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 10351)			UN	1	R\$ 11,44	=	R\$ 11,44	
2.7.4 FORNECIMENTO DE PEÇAS E CONEXÕES DE AÇO CARBONO									
CÓDIGO	DESCRIÇÃO			UND	QUANT.	MEMÓRIA DE CÁLCULO			
						R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL	
2.7.4.1	MEDIDOR DE VAZÃO TIPO ELETROMAGNÉTICO TIPO CARRETEL DN 2"			UN	2	R\$ 8.239,15	=	R\$ 16.478,30	
2.7.4.2	REDUÇÃO CONCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES 3"x1"			UN	2	R\$ 240,44	=	R\$ 480,88	
2.7.4.3	REDUÇÃO EXCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES 3"x1"			UN	2	R\$ 273,38	=	R\$ 546,76	
2.7.4.4	MEDIDOR DE PRESSÃO (TRANSMISSOR DE PRESSÃO TIPO PIEZORRESISTIVO)			UN	3	R\$ 4.434,85	=	R\$ 13.304,55	
2.7.4.5	NIPLE DUPLO BSP DE AÇO DN 1/2"			PÇ	6	R\$ 13,98	=	R\$ 83,88	
2.7.4.6	TÊ COM ROSCA BSP DE AÇO DN 1/2"			PÇ	3	R\$ 4,38	=	R\$ 13,14	
2.7.4.7	REGISTRO COM ROSCA DE AÇO DN 1/2"			PÇ	3	R\$ 73,18	=	R\$ 219,54	
2.7.4.8	BUJÃO DE AÇO DN 1/2"			PÇ	3	R\$ 3,49	=	R\$ 10,47	
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									
				KG	=	KG	X	R\$ UNIT.	= R\$ TOTAL
				1.324,24	=	1.324,24	X R\$	1,94	= R\$ 2.569,03
2.7.5.2 INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS - DN 50MM									
REGISTRO EURO 23 DN50MM 2,00 UND									
MEMÓRIA DE CÁLCULO									
	TOTAL	2,00	UND	UND	=	UND	X	R\$ UNIT.	= R\$ TOTAL
				2,00	=	2,00	X R\$	65,05	= R\$ 130,10
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	UND	=	UND	X	R\$ UNIT.	= R\$ TOTAL
				18,00	=	18,00	X R\$	103,63	= R\$ 1.865,34
2.7.5.4 INSTALACAO DE CONJUNTO MOTOBOMBA COM POTENCIA MENOR OU IGUAL A 5CV									
ITEM CONFORME PROJETO ARQUITETÔNICO									
CONJUNTO COMPOSTO POR BOMBA + MOTOR + ACOPLAMENTO									
				UND	=	UND	X	R\$ UNIT.	= R\$ TOTAL
				4,00	=	4,00	X R\$	1.091,47	= R\$ 4.365,88
2.7.5.5 ASSENTAMENTO DE CONEXOES DE PVC/PBA COM DIAMETROS DE 50 A 75MM									
MEMÓRIA DE CÁLCULO									
	CURVA 90º COM FLANGES DN	2	UND	UND	=	UND	X	R\$ UNIT.	= R\$ TOTAL
	CURVA 90º COM BOLSAS DN7	1	UND						
	CURVA 22º COM BOLSAS DN7	3	UND						
	TÊ COM BOLSAS DN75MM	4	UND	29,00	=	29,00	X R\$	6,63	= R\$ 192,27
	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						
2.7.5.6 MONTAGEM DE CONEXÕES DE AÇO CARBONO, DIÂMETRO ATÉ 3"									
MEMÓRIA DE CÁLCULO									
	REDUÇÃO CONCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES 3"x1"	2	UND	UND	=	UND	X	R\$ UNIT.	= R\$ TOTAL
	REDUÇÃO EXCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES 3"x1"	2	UND						
	MACROMEDIDOR DN50MM	2	UND						
	MEDIDOR DE PRESSÃO E ADATADORES	18	UND	24,00	=	24,00	X R\$	21,57	= R\$ 517,68
	TOTAL	24	UNDS						
2.7.5.7 ASSENTAMENTO DE TAMPAO DE FERRO FUNDIDO DN 600 MM									
FORNECIMENTO DE TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO PARA CAIXAS 1 E 2									
				UND	=	UND	X	R\$ UNIT.	= R\$ TOTAL
				2,00	=	2,00	X R\$	107,13	= R\$ 214,26
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									

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 ACESSÓRIOS PARA ELETRODUTOS				
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	MEMÓRIA DE CÁLCULO		
				R\$ UNIT.	= R\$ TOTAL	
2.8.1.1.1	CONDULETE PVC 6 ENTRADAS "3/4"	UN	3	R\$ 1,04	= R\$	3,12
2.8.1.1.2	LUVA PVC ROSCA 1"	UN	1	R\$ 0,72	= R\$	0,72
2.8.1.1.3	LUVA PVC ROSCA 3/4"	UN	58	R\$ 0,61	= R\$	35,38
2.8.1.1.4	CAIXA PVC DE EMBUTIR PARA ALVENARIA 4X2"	UN	1	R\$ 2,21	= R\$	2,21
2.8.1.1.5	CAIXA PVC DE EMBUTIR PARA ALVENARIA 4X4"	UN	2	R\$ 4,70	= R\$	9,40
2.8.1.1.6	CAIXA PVC OCTOGONAL 3X3"	UN	13	R\$ 4,95	= R\$	64,35
2.8.1.1.7	CAIXA DE PASSAGEM ALUMÍNIO SILÍCIO 300X300X60 MM COM 1 FURO Ø1" NO COMP. E 1 FURO Ø1" LARG.	UN	2	R\$ 165,73	= R\$	331,46
2.8.1.1.8	CONDULETE ALUM. ROSCA TIPO ED 3/4"	UN	4	R\$ 6,10	= R\$	24,40
CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01						
ACESSÓRIOS PARA USO GERAL						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	MEMÓRIA DE CÁLCULO		
				R\$ UNIT.	= R\$ TOTAL	
2.8.1.1.9	BUCHA DE NYLON S6	UN	18	R\$ 0,14	= R\$	2,52
2.8.1.1.10	PARAFUSO FENDA GALVAN. CAB. PANELA 4,2X32MM AUTOATARRACHANTE	UN	18	R\$ 0,32	= R\$	5,76
2.8.1.1.11	BUCHA DE NYLON S4	UN	64	R\$ 0,14	= R\$	8,96
2.8.1.1.12	PARAFUSO FENDA GALVAN. CAB. PANELA 2,9X25MM AUTOATARRACHANTE	UN	64	R\$ 0,69	= R\$	44,16
CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01						
CABOS DE COBRE						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	MEMÓRIA DE CÁLCULO		
				R\$ UNIT.	= R\$ TOTAL	
2.8.1.1.13	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - BRANCO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	10	R\$ 3,67	= R\$	36,70
2.8.1.1.14	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - PRETO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	10	R\$ 3,67	= R\$	36,70
2.8.1.1.15	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - VERDE-AMARELO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	10	R\$ 3,67	= R\$	36,70
2.8.1.1.16	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - VERMELHO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	10	R\$ 3,67	= R\$	36,70
2.8.1.1.17	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	70	R\$ 1,93	= R\$	135,10
2.8.1.1.18	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - 4570/750V	M	70	R\$ 1,93	= R\$	135,10
2.8.1.1.19	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - BRANCO ISOL.PVC - 4570/750V	M	5	R\$ 1,93	= R\$	9,65
2.8.1.1.20	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	40	R\$ 1,93	= R\$	77,20
2.8.1.1.21	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - VERMELHO ISOL.PVC - 4570/750V	M	30	R\$ 1,93	= R\$	57,90
2.8.1.1.22	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - 4570/750V	M	40	R\$ 3,01	= R\$	120,40
2.8.1.1.23	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - PRETO ISOL.PVC - 4570/750V	M	40	R\$ 3,01	= R\$	120,40
2.8.1.1.24	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	40	R\$ 3,01	= R\$	120,40
2.8.1.1.25	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - BRANCO ISOL.PVC - 4570/750V	M	10	R\$ 10,40	= R\$	104,00
2.8.1.1.26	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - PRETO ISOL.PVC - 4570/750V	M	10	R\$ 10,40	= R\$	104,00
2.8.1.1.27	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	10	R\$ 10,40	= R\$	104,00
2.8.1.1.28	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - VERMELHO ISOL.PVC - 4570/750V	M	10	R\$ 10,40	= R\$	104,00
2.8.1.1.29	CABO UNIPOLAR (COBRE) 16 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0,6/1KV	M	8	R\$ 28,15	= R\$	225,20
2.8.1.1.30	CABO UNIPOLAR (COBRE) 16 MM² - PRETO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0,6/1KV	M	24	R\$ 28,15	= R\$	675,60
2.8.1.1.31	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0,6/1KV	M	8	R\$ 10,40	= R\$	83,20
CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01						
DISPOSITIVOS ELÉTRICOS - SOBREPOR						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	MEMÓRIA DE CÁLCULO		
				R\$ UNIT.	= R\$ TOTAL	
2.8.1.1.32	TAMPA PVC P/ CONDULETE TAMPA CEGA	UN	3	R\$ 1,04	= R\$	3,12
2.8.1.1.33	TOMADA DE SOBREPOR TOMADA BLINDADA 3P+T - 63A	UN	1	R\$ 264,92	= R\$	264,92
CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01						
DISPOSITIVOS ELÉTRICOS - EMBUTIDO						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	MEMÓRIA DE CÁLCULO		
				R\$ UNIT.	= R\$ TOTAL	
2.8.1.1.34	CONJUNTO MONTADO COM PLACA 4X2" SAÍDA DE FIO Ø 11MM MODULAR	UN	1	R\$ 7,27	= R\$	7,27
2.8.1.1.35	INTERRUPTOR 2 TECLAS SIMPLES NÃO MODULAR	UN	1	R\$ 12,27	= R\$	12,27
2.8.1.1.36	TOMADA 2P+T PADRÃO BRASILEIRO 20A - 250V NÃO MODULAR	UN	6	R\$ 19,71	= R\$	118,26
2.8.1.1.37	TAMPA PARA CONDULETE ALUMÍNIO 3/4" 1 POSTO PADRÃO BRASILEIRO	UN	3	R\$ 6,10	= R\$	18,30
2.8.1.1.38	TAMPA PARA CONDULETE ALUMÍNIO 3/4" 1 POSTO VERTICAL	UN	1	R\$ 6,10	= R\$	6,10
CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01						
DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	MEMÓRIA DE CÁLCULO		
				R\$ UNIT.	= R\$ TOTAL	
2.8.1.1.39	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 16 A - 10 KA	UN	2	R\$ 80,59	= R\$	161,18
2.8.1.1.40	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 50 A - 10 KA	UN	1	R\$ 99,03	= R\$	99,03
2.8.1.1.41	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 63 A - 10 KA	UN	1	R\$ 99,03	= R\$	99,03
2.8.1.1.42	DISJUNTOR UNIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 16 A - 10 KA	UN	3	R\$ 13,75	= R\$	41,25
2.8.1.1.43	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTO 175 V - 8 KA	UN	8	R\$ 96,87	= R\$	774,96
CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01						
ELETRODUTOS						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	MEMÓRIA DE CÁLCULO		
				R\$ UNIT.	= R\$ TOTAL	
2.8.1.1.44	ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL LEVE 3/4"	M	50	R\$ 1,68	= R\$	84,00
2.8.1.1.45	BRAÇADEIRA PVC ENCAIXE 1.1/2"	UN	10	R\$ 4,15	= R\$	41,50
2.8.1.1.46	BRAÇADEIRA PVC ENCAIXE 3/4"	UN	58	R\$ 2,07	= R\$	120,06
2.8.1.1.47	ELETRODUTO, VARA 3,0M 1.1/2"	UN	6	R\$ 23,45	= R\$	140,70
2.8.1.1.48	ELETRODUTO, VARA 3,0M 3/4"	UN	20	R\$ 10,28	= R\$	205,60
CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01						
ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	MEMÓRIA DE CÁLCULO		
				R\$ UNIT.	= R\$ TOTAL	
2.8.1.1.49	BASE PARA BLOCO PLUGÁVEL ACESSÓRIOS P/ BLOCO AUTÔNOMO	UN	2	R\$ 8,25	= R\$	16,50
2.8.1.1.50	BLOCO AUTÔNOMO PLUGÁVEL - ACLARAMENTO AUTONOMIA 1H - 100LM	UN	2	R\$ 31,76	= R\$	63,52
2.8.1.1.51	LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPACTA TIPO ARANDELA REFLETOR ALUMÍNIO, COM DIFUSOR 2X23W 127V - COMI UN		13	R\$ 99,73	= R\$	1.296,49
CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR 2020 Elevatória Vera Cruz PE Elétrico R01						

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						
QUADRO DE MEDIÇÃO CEMIG-EMBUTIDO									
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	MEMÓRIA DE CÁLCULO					
				R\$ UNIT.		= R\$ TOTAL			
2.8.1.1.52	DISJUNTOR 63A TERMOMAGNÉTICO DIN	UN	1	R\$	103,75	= R\$			103,75
2.8.1.1.53	TAMPÃO POSTE DE AÇO	UN	1	R\$	5,62	= R\$			5,62
2.8.1.1.54	ARMAÇÃO SECUNÁRIO DE UM ESTRIBO	UN	1	R\$	30,38	= R\$			30,38
2.8.1.1.55	POSTE 4,5M PA2	UN	1	R\$	609,06	= R\$			609,06
2.8.1.1.56	ISOLADOR ROLDANA	UN	1	R\$	10,40	= R\$			10,40
2.8.1.1.57	BUCHAS E PORCA-ARRUELAS	UN	2	R\$	2,00	= R\$			4,00
2.8.1.1.58	PARAFUSO M8 OU M10 ROSCA PARCIAL	UN	2	R\$	9,28	= R\$			18,56
2.8.1.1.59	ELETRODUTO 32MM PVC	M	10	R\$	14,56	= R\$			145,60
2.8.1.1.60	HASTE Ø 16 X 150P/ ARMAÇÃO SECUNÁRIA	UN	1	R\$	9,28	= R\$			9,28
2.8.1.1.61	CABEÇOTE OU CURVA DE 135°	UN	1	R\$	2,81	= R\$			2,81
2.8.1.1.62	ARAME DE AÇO GALVANIZADO 12BWG	UN	1	R\$	47,53	= R\$			47,53
2.8.1.1.63	HASTE ATERRAMENTO 2,5M	UN	2	R\$	99,45	= R\$			198,90
2.8.1.1.64	CINTA CIRCULAR 102MM C/PARAF	UN	1	R\$	27,71	= R\$			27,71
2.8.1.1.65	TERMINAL PARA ATERRAMENTO CAIXA	UN	1	R\$	6,65	= R\$			6,65
2.8.1.1.66	CABO COBRE NÚ 16MM TERRA	M	21	R\$	28,51	= R\$			598,71
2.8.1.1.67	CABO COBRE NÚ 10MM TERRA	M	7	R\$	10,40	= R\$			72,80
2.8.1.1.68	CM-2 MEDIÇÃO DIRETA DE 13,1KW A 47KVA	UN	1	R\$	205,68	= R\$			205,68
CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Elétrico_R01									
QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE PLÁSTICO - EMBUTIDO									
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	MEMÓRIA DE CÁLCULO					
				R\$ UNIT.		= R\$ TOTAL			
2.8.1.1.69	BARR. TRIF., - DIN CAP. 34 DISJ. UNIP. - IN PENTE 100A	UN	2	R\$	822,72	= R\$			1.645,44
CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Elétrico_R01									
QUADRO DE TRANSFERÊNCIA MANUAL COM QUADRO PARA ACOMODAÇÃO									
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	MEMÓRIA DE CÁLCULO					
				R\$ UNIT.		= R\$ TOTAL			
2.8.1.1.70	CHAVE COMUTADORA SOB CARGA - IN 63A	UN	1	R\$	829,45	= R\$			829,45
2.8.1.1.71	TOMADA INDUSTRIAL EMBUTIR (FIXAR QUADRO) 3P+T 63A	UN	1	R\$	252,31	= R\$			252,31
2.8.1.1.72	CABO COBRE 16MM 750V	M	10	R\$	23,44	= R\$			234,40
2.8.1.1.73	CAIXA METÁLICA DE 60X80X40 (LXAXP)	UN	1	R\$	977,87	= R\$			977,87
CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº:VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz PE_Elétrico_R01									
2.8.1.2 MÃO DE OBRA - INSTALAÇÕES 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\$ 7.543,42	= R\$	7.543,42	
2.8.2 INSTALAÇÕES DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA									
2.8.2.1 FORNECIMENTO DE MATERIAS DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA									
FORNECIMENTO DE MATERIAIS									
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	MEMÓRIA DE CÁLCULO					
				R\$ UNIT.		= R\$ TOTAL			
2.8.2.1.1	INVERSOR DE FREQUÊNCIA - 200-240V - 16A - 5,0CV/220V - (NORMAL DUTY) COM FILTRO DE HARMÔNICAS (INDUT UN		2	R\$	5.990,55	= R\$			11.981,10
2.8.2.1.2	MINIDISJUNTOR TRIPOLAR 50A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	1	R\$	55,52	= R\$			55,52
2.8.2.1.3	MINIDISJUNTOR BIPOLAR 20A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	1	R\$	53,32	= R\$			53,32
2.8.2.1.4	MINIDISJUNTOR BIPOLAR 10A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	2	R\$	53,32	= R\$			106,64
2.8.2.1.5	MINIDISJUNTOR BIPOLAR 16A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	1	R\$	53,32	= R\$			53,32
2.8.2.1.6	MINIDISJUNTOR MONOPOLAR 6A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	1	R\$	42,64	= R\$			42,64
2.8.2.1.7	FONTE DE ALIMENTAÇÃO CHAVEADA,TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO 100- 240 V CA, TENSÃO DE SAÍDA 24 V CC, POTÊN UN		1	R\$	216,71	= R\$			216,71
2.8.2.1.8	TOMADA 20A, LINHA GRANBELLA, COM ADAPTADOR PARA TRILHO DIN. FABRICADO EM PLÁSTICO DE ALTA RESIST UN		1	R\$	16,06	= R\$			16,06
2.8.2.1.9	COMUTADOR KNOB CURTO COM 3 POSIÇÕES FIXAS (45°). CONTATOS 2NA. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO UN		1	R\$	29,58	= R\$			29,58
2.8.2.1.10	BOTÃO FACEADO VERDE. CONTATO 1NA. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UN	1	R\$	13,63	= R\$			13,63
2.8.2.1.11	BOTÃO FACEADO VERMELHO. CONTATO 1NF. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UN	1	R\$	13,63	= R\$			13,63
2.8.2.1.12	SINALEIRO MONOBLOCO COM LED VERMELHO 24 V CA/CC. FURAÇÃO 22MM. VIDA ÚTIL DE 30.000 HORAS.	UN	1	R\$	8,15	= R\$			8,15
2.8.2.1.13	SINALEIRO MONOBLOCO COM LED AMARELO 24 V CA/CC. FURAÇÃO 22MM. VIDA ÚTIL DE 30.000 HORAS.	UN	1	R\$	8,15	= R\$			8,15
2.8.2.1.14	MINICONTATOR AUXILIAR (AZUL) 10A EM AC14 E AC15/230V 3NA+1NF BOBINA 24VCC.	UN	2	R\$	37,40	= R\$			74,80
2.8.2.1.15	SECCIONADORA FUSÍVEL 160A, PARA FUSÍVEL NH00 COM CONTATO AUXILIAR 1NAF. PERMITE VERIFICAR A CONDIÇ UN		2	R\$	91,35	= R\$			182,70
2.8.2.1.16	FUSÍVEL ULTRARRÁPIDO (AR) 35A, TAM. 00, TIPO NH - CONTATO FACA, 100KA/690VCA. FORNECIDO EM MÚLTIPLO UN		18	R\$	101,71	= R\$			1.830,78
2.8.2.1.17	FORNECIMENTO DE PAINEL DE TELEMETRIA PADRÃO CESAMA	UN	1	R\$	-	= R\$			-
CONFORME PROJETO PADRÃO DE PAINEL DE TELEMETRIA EM ANEXO NA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DA OBRA									
2.8.2.2 MÃO DE OBRA - INSTALAÇÕES 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\$ 6.286,19	= R\$	6.286,19	
2.8.3 INSTALAÇÕES DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA									
2.8.3.1 FORNECIMENTO DE MATERIAS DE SPDA									



# 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				
FORNECIMENTO DE MATERIAIS PARA INSTALAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ATERRAMENTO						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	MEMÓRIA DE CÁLCULO		
				R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL
2.8.3.1.1	DISPOSITIVO DE EQUALIZAÇÃO - CAIXA DE LIGAÇÃO EQUIPOTENCIAL 200MMX200MM EM AÇO COM BARRAMENT( UN		1	R\$	371,75	= R\$ 371,75
2.8.3.1.2	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - BARRA CONDUTORA EM AÇO GALVANIZADA A FOGO Ø 3/8" X 3,40 M UN		7	R\$	55,04	= R\$ 385,28
2.8.3.1.3	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - CABO DE COBRE NU # 35 MM² M		30	R\$	42,22	= R\$ 1.266,60
2.8.3.1.4	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - CONECTOR PARA CONEXÃO CABO # 16 MM² A # 35MM² E VERGALHÃO UN		7	R\$	44,59	= R\$ 312,13
2.8.3.1.5	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - FITA PERFURADA ESTANHADA M		2	R\$	1,77	= R\$ 3,54
2.8.3.1.6	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - CLIPS ZINCADO PARA EMENDA DE BARRA DE AÇO Ø 3/8" ESTAIAMENTO (R UN		21	R\$	4,35	= R\$ 91,35
2.8.3.1.7	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - BUCHA DE NYLON Nº 06 UN		35	R\$	0,16	= R\$ 5,60
2.8.3.1.8	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - PARAFUSO FENDA EM AÇO INOX 4,2X32MM UN		35	R\$	0,16	= R\$ 5,60
2.8.3.1.9	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - PRESILHAS PARA CABO DE COBRE # 35MM² UN		35	R\$	1,52	= R\$ 53,20
2.8.3.1.10	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - SIKAFLEX - LATA UN		1	R\$	23,17	= R\$ 23,17
2.8.3.1.11	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - CONECTOR ATERRINSERT ROSCA FÊMEA M12 COM REDUTOR PRISIONEIRO UN		14	R\$	7,31	= R\$ 102,34
2.8.3.1.12	SOLDA EXTÉRMICA - CDH-35.35-2 VB		2	R\$	32,43	= R\$ 64,86
CONFORME LISTA DE MATERIAIS DO PROJETO Nº: VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_SPDA_R01						
2.8.3.2	MÃO DE OBRA - INSTALAÇÕES 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\$	5.028,95 = R\$ 5.028,95
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)					
						
	CAIXA 1 E 2 - CV= (2,50 + 3,05)=5,55M	CV	x	LV	x	LADOS =
	CAIXA 1 E 2 - LV= (3,40 + 3,05)=6,45M	5,55	x	6,45	x	3,00 =
	MEDIDAS CONFORME O ITEM DE DEMOLIÇÃO			M2	X	R\$ UNIT. = R\$ TOTAL
				107,39	X R\$	0,77 = R\$ 82,69
2.9.1.2	LAVAGEM DE RUA COM JATO DE ÁGUA EM CAMINHÃO PIPA					
	CV= Comprimento da Vala (M)					
	LV= Largura da Vala (M)					
	CAIXA 1 E 2 - CV= (2,50 + 3,05)=5,55M	CV	x	LV	x	LADOS =
	CAIXA 1 E 2 - LV= (3,40 + 3,05)=6,45M	5,55	x	6,45	x	3,00 =
	MEDIDAS CONFORME O ITEM DE DEMOLIÇÃO			M2	X	R\$ UNIT. = R\$ TOTAL
				107,39	X R\$	1,61 = R\$ 172,90
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.					
		M	=	M	X	R\$ UNIT. = R\$ TOTAL
		2,00	=	2,00	X R\$	21,36 = R\$ 42,72
2.9.1.4	ESCADA TIPO MARINHEIRO EM AÇO CA-50 COM BARRA DN16,00MM, INCLUSO PINTURA COM FUNDO ANTICORROSIVO TIPO ZARCÃO (FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO)					
				MEMÓRIA DE CÁLCULO		
	COMP.AÇO= (0,30 + 0,40 +0,30)= 1,00 m	COMP.AÇO	X	QUANT. DEGRAU	X	QUANT. CAIXAS =
		1,00	X	4,00	X	2,00 =
				M	X	R\$ UNIT. = R\$ TOTAL
				8,00	X R\$	103,20 = R\$ 825,60
						
2.9.2	EEAT - VERA CRUZ - PLACA DE IDENTIFICAÇÃO					
2.9.2.1	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA ELEVATÓRIA, EM AÇO ESMALTADA, 45CM X 20CM					
	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO (ELEVATÓRIA)					
	DIMENSÕES DE 45CM X 20CM					
		UND	=	UN	X	R\$ UNIT. = R\$ TOTAL
		1,00	=	1,00	X R\$	182,33 = R\$ 182,33

MEMORIAL DE QUANTITATIVOS - REDE DE RECALQUE					
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\$ 14.521,72
3.1.1	SINALIZAÇÃO COM TELA TAPUME FABRICADA EM POLIETILENO COR LARANJA FIXADO EM SUPORTE DO	M	R\$ 13,95	744,00	R\$ 10.378,80
3.1.2	SINALIZAÇÃO COM PLACA DE ADVERTÊNCIA DE 1,00 X 0,60 EM CAVALETES DE METALON 20X 20MM	UND	R\$ 427,51	4,00	R\$ 1.710,04
3.1.3	LOCAÇÃO DE REDE E ELABORAÇÃO DE NOTA DE SERVIÇO, INCLUSIVE LEVANTAMENTO DE COTAS DE	M	R\$ 6,54	372,00	R\$ 2.432,88
3.2	DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES		R\$ -		R\$ 33.715,42
3.2.1	DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M2	R\$ 18,86	186,00	R\$ 3.507,96
3.2.2	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM	M3	R\$ 2,73	16,74	R\$ 45,70
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\$ 2,60	167,40	R\$ 435,24
3.2.4	ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)	UN	R\$ 24,56	16,74	R\$ 411,13
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\$ 179,36	37,20	R\$ 6.672,19
3.2.6	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (ÇAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE:	M3	R\$ 6,81	41,66	R\$ 283,73
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\$ 2,60	499,97	R\$ 1.299,92
3.2.8	EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSAO ASFALTICA KK-ZC, PARA O FECHAMENTO DE VALAS. AF_12/2020	M2	R\$ 3,93	186,00	R\$ 730,98
3.2.9	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE ROLAMENTO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	M3	R\$ 1.669,98	11,16	R\$ 18.636,98
3.2.10	CARGA DE MISTURA ASFÁLTICA EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	R\$ 6,53	30,00	R\$ 195,89
3.2.11	TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO, COM CAMINHÃO COM CAPACIDADE DE 20000 L EM RODOVIA PAVIMENTADA PARA DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTE IGUAL OU INFERIOR A 100 KM. AF_02/2016	TXKM	R\$ 2,77	539,97	R\$ 1.495,70
3.3	TRABALHOS EM TERRA		R\$ -		R\$ 28.908,53
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_02/2021	M3	R\$ 15,42	178,56	R\$ 2.753,40
3.3.2	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 MOLE, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	R\$ 17,13	55,80	R\$ 955,85
3.3.3	DESMONTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA (BLOCOS DE ROCHAS OU MATAÇOS), EM VALA, COM MARTELETE PNEUMÁTICO MANUAL EXCLUSIVE RETIRADA, CARGA E TRANSPORTE. AF_03/2021	M3	R\$ 162,59	7,03	R\$ 1.143,14
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\$ 24,10	223,20	R\$ 5.379,12
3.3.5	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA ÇAÇAMBA 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\$ 25,83	233,63	R\$ 6.034,65
3.3.6	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1A CATEGORIA PARA EMPRÉSTIMO	M3	R\$ 13,52	55,80	R\$ 754,42
3.3.7	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020 (EMPRÉSTIMO)	M3XKM	R\$ 2,60	558,00	R\$ 1.450,80
3.3.8	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA	M3	R\$ 2,73	73,49	R\$ 200,63
3.3.9	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	R\$ 2,60	734,90	R\$ 1.910,73
3.3.10	ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)	UN	R\$ 24,56	73,49	R\$ 1.804,90
3.3.11	ESGOTAMENTO DE ÁGUA COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE	H	R\$ 13,55	29,76	R\$ 403,25
3.3.12	ENROCAMENTO MANUAL COM PEDRA DE MÃO E ARRUMACAO DO MATERIAL	M3	R\$ 302,48	11,16	R\$ 3.375,68
3.3.13	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL).	M2	R\$ 5,92	186,00	R\$ 1.101,12
3.3.14	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_08/2020	M3	R\$ 192,74	3,72	R\$ 716,99
3.3.15	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE BRITA, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_08/2020	M3	R\$ 248,35	3,72	R\$ 923,86
3.4	HIDROMECANICO		R\$ -		R\$ 13.224,50
3.4.1	FORNECIMENTO DE TUBOS PVC/PBA-CL 15		R\$ -		R\$ 10.737,60
3.4.1.1	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 15, DN 75 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	M	R\$ 51,76	18,00	R\$ 931,68
3.4.1.2	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 15, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	M	R\$ 26,36	372,00	R\$ 9.805,92
3.4.2	ASSENTAMENTO DE TUBOS PVC/PBA-CL 15		R\$ -		R\$ 770,46
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\$ 1,94	372,00	R\$ 721,68
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\$ 2,71	18,00	R\$ 48,78
3.5	SERVIÇOS COMPLEMENTARES		R\$ -		R\$ 1.716,44
3.5.1	PASSARELA, EM MADEIRA, PARA COBERTA DE VALAS PARA PASSAGEM DE PEDESTRES.	M2	R\$ 174,02	0,58	R\$ 100,24
3.5.2	PASSADIÇO EM CHAPA DE ACO CARBONO 3/8 (COLOÇÃO/ USO/ REMOÇÃO) P/ PASSAGEM DE VEICULO SOBRE VALA MEDIDA POR AREA CHAPA EM CADA APLICACAO	M2	R\$ 61,16	0,36	R\$ 22,02
3.5.3	LIMPEZA MANUAL DE RUA INCLUSIVE VARRIÇÃO	M2	R\$ 0,77	558,00	R\$ 429,66
3.5.4	LAVAGEM DE RUA COM JATO DE ÁGUA EM CAMINHÃO PIPA	M2	R\$ 1,61	558,00	R\$ 898,38
3.5.5	CADASTRO DE ADUTORA / LINHA DE RECALQUE	KM	R\$ 715,46	0,37	R\$ 266,15
TOTAL					R\$ 90.370,20
EXTENSÃO REDE				372,00 m	
PREÇO POR METRO				242,93 R\$/m	

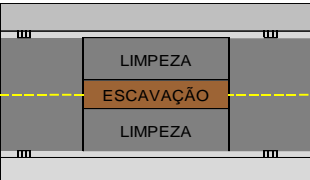


MEMORIAL DE QUANTITATIVOS - REDE DE RECALQUE															
LOCAL DA OBRA: RUA RAIMUNDO TAVARES					OBJETO DA OBRA: OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE										
DETALHAMENTO DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS															
PROJETOS DE REFERÊNCIA DAS MEMÓRIAS DE CÁLCULOS															
DESCRIÇÃO					NOME DO ARQUIVO			OBSERVAÇÃO							
PROJETO ARQUITETÔNICO/HIDRAULICO DE REFERÊNCIA:					19-AG.RD-520			PLANTA BAIXA							
INFORMAÇÕES USADOS NA ELABORAÇÃO DO MEMORIAL								OBSERVAÇÃO							
CV= Comprimento Total da Vala		372,00 m		DBF= Distância do Bota Fora		10,00 km		DUA - ASFALTO - CÁLCULO							
LV= Largura de Vala		0,50 m		DUA= Distância de Usina de Asfalto		18,00 km		DMT até EMPAV 20KM							
PV= Prof. da Vala		1,20 m		DPE= Distância da Pedreira		12,00 km		DMT até ENGEDRAIN 15KM							
LVT= Larg. Média da Vala Estaca Prancha				DJA= Distância da jazida Empréstimo		10,00 km		DUA= (20 + 16 )/2= 18,00KM							
PVT= Prof. Média da Vala Estaca Prancha				DNT1= Diâmetro Nominal Tubo 01		0,05 m		DPE - PEDREIRA - CÁLCULO							
PT= Profundidade Total da Vala		1,20 m		CT1= Comprimento Tubo 01		372,00 m		DMT até PEDREIRA SANTA MONICA 5,4KM							
CPV= Comprimento das Paredes da Vala		744,00 m		VT1= Volume do Tubo DNT1		0,73 m³		DMT até PEDREIRA SANTO CRISTO 13,6KM							
VTE= Volume Total de Escavação		241,39 m³		FT1= Fornecimento do Tubo DNT0,05m				DMT até PEDREIRA PEDRA SUL 16KM							
VES= Volume de Escavação Solo		178,56 m³		DNT2= Diâmetro Nominal Tubo 02				DPE= (5,4+13,6+16 )/3= 12KM							
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 Demolição de (Asfalto,Concreto e Alvenaria)		1,50		EBP= Espessura Base de Pavimentação		0,20 m									
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													
LDP= Largura Demolição Pavimentação		0,50 m													
AMC= Aterro Mecânico Compactado		7,03 m³													
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)				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									
OBSERVAÇÕES DE ESCAVAÇÃO															
A	B	C	D	E	ESTACA	ALTURA		LARGURA							
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							
RESUMO DAS REDES															
DN DO TUBO	DISTÂNCIA TRECHO				ESTACA INÍCIO		A	ESTACA FINAL		TOTAL	1,20m	ALTURA MÉDIA			
Ø 50MM	372				0		+	0	18	+	12	= 372,00 m	0,50m	LARGURA MÉDIA	
							+			+		=	1,20m	ALTURA MÉDIA GERAL DA VALA	
DETALHAMENTO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS															
3	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ														
3.1.1	SINALIZAÇÃO COM TELA TAPUME FABRICADA EM POLIETILENO COR LARANJA FIXADO EM SUPORTE DO TIPO BALIZADOR MÓVEL A CADA 2M, INCLUSIVE BALIZADOR														
CV= Comprimento da Vala					MEMÓRIA DE CÁLCULO										
PREVISTO SINALIZAÇÃO DA VIA NOS 2 LADOS DA VALA.															
EXTENSÃO DE REDE 352M					CV	X	LADOS	=	M	X	R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL		
LARGURA DA RUA 5M					372,00	X	2,00	=	744,00	X	R\$	13,95	=	R\$	10.378,80
3.1.2	SINALIZAÇÃO COM PLACA DE ADVERTÊNCIA DE 1,00 X 0,60 EM CAVALETES DE METALON 20X 20MM														
					MEMÓRIA DE CÁLCULO										
					UND	=	UND	X	R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL				
					4,00	=	4,00	X	R\$	427,51	=	R\$	1.710,04		
3.1.3	LOCAÇÃO DE REDE E ELABORAÇÃO DE NOTA DE SERVIÇO, INCLUSIVE LEVANTAMENTO DE COTAS DE PROJETO E DE CAMPO														
CV= Comprimento da Vala					MEMÓRIA DE CÁLCULO										
					CV	=	M	X	R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL				
					372,00	=	372,00	X	R\$	6,54	=	R\$	2.432,88		
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					MEMÓRIA DE CÁLCULO										
LV= Largura da Vala															
PV= Prof. Média da Vala					CV	x	LV	=	M2	X	R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL		
					372,00	x	0,50	=	186,00	X	R\$	18,86	=	R\$	3.507,96
3.2.2	CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA														
EMP.1= Empolamento de Material (Asfalto,Concreto e Alvenaria)					MEMÓRIA DE CÁLCULO										
V.ASF.= Volume de Asfalto															
CARGA DE MATERIAL PROVENIENTE DA DEMOLIÇÃO DO ASFALTO					V.ASF.	x	EMP.1	=	M3	X	R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL		
					11,16	x	1,50	=	16,74	X	R\$	2,73	=	R\$	45,70
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					MEMÓRIA DE CÁLCULO										
DBF.= Distância do Bota Fora (km)															
CONFORME CROQUI DE DMT- DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE DE ENTULHO DA					C.ASF.	x	DBF	=	M3XKM	X	R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL		
EEAT - VERA CRUZ ATÉ O BOTA FORA- INSERIDO NA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DA					16,74	x	10,00	=	167,40	X	R\$	2,60	=	R\$	435,24
OBRA															
3.2.4	ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)														
VT.CARGA.= Volume de Carga Total					MEMÓRIA DE CÁLCULO										
					VT. CARGA=	=	UN	X	R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL				
					16,74	=	16,74	X	R\$	24,56	=	R\$	411,13		

# MEMORIAL DE QUANTITATIVOS - REDE DE RECALQUE

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															
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 ESP.B.= Espessura da Base de Pavimentação		MEMÓRIA DE CÁLCULO															
		CV	x	LV	x	ESP.B.	=	M3	X	R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL					
		372,00	x	0,50	x	0,20	=			37,20 X R\$		179,36 = R\$		6.672,19			
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\$		6,81 = R\$		283,73			
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\$		2,60 = R\$		1.299,92			
3.2.8	EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C, PARA O FECHAMENTO DE VALAS. AF_12/2020																
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\$		3,93 = R\$		730,98			
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 trespassse 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\$		1.669,98 = R\$	18.636,98
3.2.10	CARGA DE MISTURA ASFÁLTICA EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ (UNIDADE: M3). AF_07/2020																
VMA. Volume de Material Asfáltico (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\$		6,53 = R\$		195,89			
3.2.11	TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO, COM CAMINHÃO COM CAPACIDADE DE 20000 L EM RODOVIA PAVIMENTADA PARA DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTE IGUAL OU INFERIOR A 100 KM. AF_02/2016																
VCA.= Volume de Carga de Asfalto (T) DUA.= Distância da 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					
		30,00	x	18	=					539,97 X R\$		2,77 = R\$		1.495,70			
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_02/2021																
CV= Comprimento da Vala LV= Largura da Vala PV= Prof. Média da Vala		MEMÓRIA DE CÁLCULO															
		CV	x	LV	x	PV	x	80%	=	M3	X	R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL			
		372,00	x	0,50	x	1,20	x	0,80	=			178,56 X R\$		15,42 = R\$	2.753,40		
3.3.2	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 MOLE, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021																
CV= Comprimento da Vala LV= Largura da Vala PV= Prof. Média da Vala		MEMÓRIA DE CÁLCULO															
		CV	x	LV	x	PV	x	20%	=	M3	X	R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL			
		372,00	x	0,50	x	1,50	x	0,20	=			55,80 X R\$		17,13 = R\$	955,85		
PREVISÃO DE 20% DA POSSIBILIDADE DE PRESENÇA DE ÁGUA (PV=1,20M + 0,30M ENROCAMENTO)																	
3.3.3	DESMONTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA (BLOCOS DE ROCHAS OU MATAÇOS), EM VALA, COM MARTELETE PNEUMÁTICO MANUAL EXCLUSIVE RETIRADA, CARGA E TRANSPORTE. AF_03/2021																
VTE= Volume Total Escavado 3%= Volume estimado referente ao total escavado		MEMÓRIA DE CÁLCULO															
PERCENTUAL ESTIMADO SOBRE O VOLUME TOTAL DE ESCAVAÇÃO		VTE	x	3%	=			M3	X	R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL					
		234,36	x	0,03	=					7,03 X R\$		162,59 = R\$		1.143,14			
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\$		24,10 = R\$	5.379,12		
PREVISÃO DE 20% DA POSSIBILIDADE DE PRESENÇA DE ÁGUA (PV=1,20M + 0,30M ENROCAMENTO)																	
3.3.5	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016																
V.ESC.= Volume de Escavação V.TUBO= Volume do Tubo V.REA.MAN.= Volume de Reaterro Manual V.REA.CEC.= Volume de Reaterro Mecânico		MEMÓRIA DE CÁLCULO															
		V.ESC.	-	V.TUBO	=	V.REA.MEC.	=	M3	X	R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL					
		234,36	-	0,73	=	233,63	=			233,63 X R\$		25,83 = R\$		6.034,65			
3.3.6	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1A CATEGORIA PARA EMPRÉSTIMO																
V.S.A.= Volume do Solo com Água		MEMÓRIA DE CÁLCULO															
PREVISÃO DE TROCA DE MATERIAL DEVIDO A POSSIBILIDADE DE ÁGUA		V.S.A	=			M3	X	R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL							
		55,80	=							55,80 X R\$		13,52 = R\$		754,42			
3.3.7	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020 (EMPRÉSTIMO)																
ESP.= Espessura (M) DJA= Distância Jazida (m) (ESTIMADO)		MEMÓRIA DE CÁLCULO															
		VOL.CARGA BASE	x	KM DJA	=			M3XKM	X	R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL					
		55,80	x	10,00	=					558,00 X R\$		2,60 = R\$		1.450,80			
3.3.8	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA																
EMP.2= Empolamento de Material solo (Argiloso e Arenoso) V.S.A.= Volume do Solo com Água V.C.T. Volume total de carga de material argiloso V.S.A.= Volume do Solo com Água CARGA DE MATERIAL PROVENIENTE DAS ESCAVAÇÕES DE VALA		MEMÓRIA DE CÁLCULO															
		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\$		2,73 = R\$	200,63		
3.3.9	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 EEA - VERA CRUZ ATÉ O BOTA FORA- INSERIDO NA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DA OBRA		MEMÓRIA DE CÁLCULO															
		C.ASF.	x	DBF	=			M3XKM	X	R\$ UNIT.	=	R\$ TOTAL					
		73,49	x	10,00	=					734,90 X R\$		2,60 = R\$		1.910,73			

## MEMORIAL DE QUANTITATIVOS - REDE DE RECALQUE

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									
3.3.10 ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)											
VT.CARGA= Volume de Carga Total											
MEMÓRIA DE CÁLCULO											
VT. CARGA= UN X R\$ UNIT. = R\$ TOTAL											
73,49 = 73,49 X R\$ 24,56 = R\$ 1.804,90											
3.3.11 ESGOTAMENTO DE ÁGUA COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE											
H= Horas											
CV= Comprimento da Vala (M)											
MEMÓRIA DE CÁLCULO											
CV x 20% x H/M = H X R\$ UNIT. = R\$ TOTAL											
HORAS/BOMBA= CV. x % de solo c/ agua x 0,4h/m 372,00 x 0,20 x 0,40 = 29,76 X R\$ 13,55 = R\$ 403,25											
3.3.12 ENROCAMENTO MANUAL COM PEDRA DE MÃO E ARRUMACAO DO MATERIAL											
CV= Comprimento da Vala											
LV= Largura da Vala											
PV= Prof. Média da Vala (enrocamento)											
MEMÓRIA DE CÁLCULO											
CV x LV x PV x 20% = M3 X R\$ UNIT. = R\$ TOTAL											
372,00 x 0,50 x 0,30 x 0,20 = 11,16 X R\$ 302,48 = R\$ 3.375,68											
3.3.13 PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020											
CV= Comprimento da Vala											
LV= Largura da Vala											
MEMÓRIA DE CÁLCULO											
CV x LV = M2 X R\$ UNIT. = R\$ TOTAL											
372,00 x 0,50 = 186,00 X R\$ 5,92 = R\$ 1.101,12											
3.3.14 PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_08/2020											
CV= Comprimento da Vala											
LV= Largura da Vala											
PV= Prof. Média da Vala (enrocamento)											
MEMÓRIA DE CÁLCULO											
CV x LV x PV x 20% = M3 X R\$ UNIT. = R\$ TOTAL											
372,00 x 0,50 x 0,10 x 0,20 = 3,72 X R\$ 192,74 = R\$ 716,99											
3.3.15 PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE BRITA, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_08/2020											
CV= Comprim Comprimento da Vala											
LV= Largura d Largura da Vala											
PV= Prof. Méc Prof. Média da Vala (enrocamento)											
MEMÓRIA DE CÁLCULO											
CV x LV x PV x 20% = M3 X R\$ UNIT. = R\$ TOTAL											
372,00 x 0,50 x 0,10 x 0,20 = 3,72 X R\$ 248,35 = R\$ 923,86											
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\$ 51,76 = R\$ 931,68											
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\$ 26,36 = R\$ 9.805,92											
3.4.2 ASSENTAMENTO DE TUBOS PVC/PBA-CL 15											
3.4.2.1 ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017											
CV= Comprimento da Vala											
MEMÓRIA DE CÁLCULO											
M = M X R\$ UNIT. = R\$ TOTAL											
372,00 = 372,00 X R\$ 1,94 = R\$ 721,68											
3.4.2.2 ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 75 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017											
CV= Comprimento da Vala											
MEMÓRIA DE CÁLCULO											
M = M X R\$ UNIT. = R\$ TOTAL											
18,00 = 18,00 X R\$ 2,71 = R\$ 48,78											
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\$ 174,02 = R\$ 100,24											
3.5.2 PASSADIÇO EM CHAPA DE ACO CARBONO 3/8 (COLOÇÃO/ 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\$ 61,16 = R\$ 22,02											
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\$ 0,77 = R\$ 429,66											
											
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\$ 1,61 = R\$ 898,38											
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\$ 715,46 = R\$ 266,15											

## 6.3 PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

# 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\$ 55.238,58	9,77%
1.1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS	R\$ 46.361,80	8,20%
1.2	CANTEIRO DE OBRAS	R\$ 8.876,78	1,57%
2	EEAT-ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - VERA CRUZ	R\$ 420.049,33	74,26%
2.1	SERVIÇOS PRELIMINARES	R\$ 21.436,51	3,79%
2.2	DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES	R\$ 8.936,95	1,58%
2.3	TRABALHOS EM TERRA	R\$ 22.271,23	3,94%
2.4	ESTRUTURAS DE CONCRETO	R\$ 90.258,12	15,96%
2.5	ALVENARIA E REVESTIMENTOS	R\$ 41.676,80	7,37%
2.6	ESQUADRIAS METÁLICAS E TELHADO	R\$ 20.562,02	3,64%
2.7	HIDROMECAÂNICO	R\$ 164.904,39	29,15%
2.8	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO, AUTOMAÇÃO, TELEMETRIA E SPDA	R\$ 48.697,07	8,61%
2.9	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	R\$ 1.306,24	0,23%
3	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ	R\$ 90.370,19	15,98%
3.1	SERVIÇOS PRELIMINARES	R\$ 14.521,72	2,57%
3.2	DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES	R\$ 33.715,42	5,96%
3.3	TRABALHOS EM TERRA	R\$ 28.908,54	5,11%
3.4	HIDROMECÂNICO	R\$ 11.508,06	2,03%
3.5	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	R\$ 1.716,45	0,30%
TOTAL		R\$ 565.658,10	

PREÇO ANTERIOR ATUALIZAÇÃO

# 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 setembro-21 BDI DE SERVIÇO 22,78% BDI DE MATERIAIS 12,31%		DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS: SINAPI: set/21 COPASA: set/21 COTAÇÕES: out/21			MODALIDADE DO PREÇOS  NÃO DESONERADO		
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			-	-	44.989,89	55.238,58	MATERIAL	BDI
	1.1			ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS			-	-	37.760,06	46.361,80		
SIM	1.1.1	COMPOSIÇÃO 1	COMPOSIÇÃO	ADMINISTRAÇÃO LOCAL CONSIDERADO 2 FRENTES DE SERVIÇO	VB	1,00	37.760,06	46.361,80	37.760,06	46.361,80		22,78%
	1.2			CANTEIRO DE OBRAS			-	-	7.229,83	8.876,78		
	1.2.1			ADUTORA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ			-	-	2.754,04	3.381,41		
SIM	1.2.1.1	COMPOSIÇÃO 19	COMPOSIÇÃO	CANTEIRO DE APOIO MÓVEL - (COM MESAS, BANCOS, TENDA, SINALIZAÇÃO, LAVATÓRIO E LIXEIRA DE COLETA SELETIVA)	UND	1,00	1.721,82	2.114,05	1.721,82	2.114,05		22,78%
SIM	1.2.1.2	65002504	COPASA-I	BANHEIRO QUÍMICO - CABINE EM FIBRA DE VIDRO, TETO TRANSLUCIDO BRANCO, CAPACIDADE MAXIMA OPERACIONAL 180 LITROS, PORTA PAPEL HIGIENICO, PLACA DE IDENTIFICAÇÃO	MÊS	1,00	1.032,22	1.267,36	1.032,22	1.267,36		22,78%
	1.2.2			EEAT-ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - VERA CRUZ			-	-	4.475,79	5.495,37		
SIM	1.2.2.1	65003892	COPASA-I	CANTEIRO DE OBRAS - LOCAÇÃO DE CONTAINER ALMOXARIFADO	MES	3,00	459,71	564,43	1.379,13	1.693,29		22,78%
SIM	1.2.2.2	65002504	COPASA-I	BANHEIRO QUÍMICO - CABINE EM FIBRA DE VIDRO, TETO TRANSLUCIDO BRANCO, CAPACIDADE MAXIMA OPERACIONAL 180 LITROS, PORTA PAPEL HIGIENICO, PLACA DE IDENTIFICAÇÃO	MÊS	3,00	1.032,22	1.267,36	3.096,66	3.802,08		22,78%
	2			EEAT-ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - VERA CRUZ			-	-	354.551,81	420.049,33		
	2.1			SERVIÇOS PRELIMINARES			-	-	17.459,47	21.436,51		
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	551,76	677,45	2.069,10	2.540,44		22,78%
SIM	2.1.2	98459	SINAP-S	TAPUME COM TELHA METÁLICA. AF_05/2018	M2	22,16	161,51	198,30	3.578,25	4.393,34		22,78%
SIM	2.1.3	98458	SINAP-S	TAPUME COM COMPENSADO DE MADEIRA. AF_05/2018	M2	35,20	205,40	252,19	7.230,08	8.877,09		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	2,04	2,50	117,00	143,39		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	2,40	2,95	76,80	94,40		22,78%
SIM	2.1.6	99059	SINAP-S	LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_10/2018	M	41,37	63,62	78,11	2.631,96	3.231,41		22,78%
SIM	2.1.7	COMPOSIÇÃO 16	COMPOSIÇÃO	SINALIZAÇÃO COM PLACA DE ADVERTÊNCIA DE 1,00 X 0,60 EM CAVALETES DE METALON 20X 20MM	UND	4,00	348,19	427,51	1.392,76	1.710,04		22,78%
SIM	2.1.8	COMPOSIÇÃO 39	COMPOSIÇÃO	SINALIZAÇÃO COM TELA TAPUME FABRICADA EM POLIETILENO COR LARANJA FIXADO EM SUPORTE DO TIPO BALIZADOR MÓVEL A CADA 2M, INCLUSIVE BALIZADOR	M	32,00	11,36	13,95	363,52	446,40		22,78%
	2.2			DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES			-	-	7.279,07	8.936,95		
	2.2.1			DEMOLIÇÃO DA ESTRUTURA DA ELEVATÓRIA EXISTENTE			-	-	3.857,98	4.736,83		
	2.2.1.1	97622	SINAP-S	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE BLOCO FURADO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M3	14,33	41,49	50,94	594,39	729,77		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	222,01	272,58	810,34	994,92		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	94,57	116,11	539,05	661,83		22,78%
	2.2.1.4	COMPOSIÇÃO 4	COMPOSIÇÃO	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA MANUAL DE MATERIAL (TERRA, AREIA, ENTULHO) DISTÂNCIA ATÉ 30 M	M3	35,51	9,11	11,19	323,53	397,40		22,78%
	2.2.1.5	65000195	COPASA-I	CACAMBA PARA DEPOSITO DE ENTULHO, INCLUSIVE TRANSPORTE ATÉ O BOTA FORA	M3	35,51	44,79	54,99	1.590,67	1.952,91		22,78%
	2.2.2			DEMOLIÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DE MEIO-FIO E PASSEIO			-	-	1.137,47	1.396,51		
	2.2.2.1	COMPOSIÇÃO 17	COMPOSIÇÃO	DEMOLIÇÃO DE PASSEIOS DE CONCRETO	M2	11,25	29,21	35,86	328,61	403,43		22,78%
	2.2.2.2	COMPOSIÇÃO 20	COMPOSIÇÃO	REMOÇÃO DE MEIO-FIO PREMOLDADO DE CONCRETO SEM REAPROVEITAMENTO	M	7,50	7,86	9,65	58,95	72,38		22,78%
	2.2.2.3	65000195	COPASA-I	CACAMBA PARA DEPOSITO DE ENTULHO, INCLUSIVE TRANSPORTE ATÉ O BOTA FORA	M3	1,35	44,79	54,99	60,47	74,24		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	664,72	816,14	373,91	459,08		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	42,07	51,65	315,53	387,38		22,78%
	2.2.3			DEMOLIÇÃO E CONSTRUÇÃO DO PAVIMENTO ASFALTICO - CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2			-	-	2.283,62	2.803,61		
	2.2.3.1	97636	SINAP-S	DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO ASFALTICO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M2	17,80	15,36	18,86	273,45	335,76		22,78%
	2.2.3.2	COMPOSIÇÃO 37	COMPOSIÇÃO	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM RETROSCAVADEIRA HIDRÁULICA	M3	1,34	2,22	2,73	2,96	3,65		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	2,12	2,60	28,31	34,71		22,78%
	2.2.3.4	COT_BOTA_01	COTAÇÕES	ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)	UN	1,34	20,00	24,56	26,70	32,79		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	146,08	179,36	520,04	638,52		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	5,55	6,81	22,13	27,15		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 setembro-21 BDI DE SERVIÇO 22,78% BDI DE MATERIAIS 12,31%		DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS: SINAPI: set/21 COPASA: set/21 COTAÇÕES: out/21			MODALIDADE DO PREÇOS  NÃO DESONERADO		
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
	2.2.3.7	97914	SINAP-S	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	47,85	2,12	2,60	101,43	124,40		22,78%
	2.2.3.8	102101	SINAP-S	EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C, PARA O FECHAMENTO DE VALAS. AF_12/2020	M2	17,80	3,20	3,93	56,96	69,95		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	1.360,14	1.669,98	1.210,69	1.486,49		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	5,32	6,53	4,74	5,81		22,78%
	2.2.3.11	COMPOSIÇÃO 14	COMPOSIÇÃO	TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO, COM CAMINHÃO COM CAPACIDADE DE 20000 L EM RODOVIA PAVIMENTADA PARA DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTE IGUAL OU INFERIOR A 100 KM. AF_02/2016	TXKM	16,02	2,26	2,77	36,21	44,38		22,78%
	2.3			TRABALHOS EM TERRA			-	-	18.141,78	22.271,23		
	2.3.1			EEAT-VERA CRUZ			-	-	6.283,20	7.713,38		
	2.3.1.1	96527	SINAP-S	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA PARA VIGA BALDRAME (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FORMAS). AF_06/2017	M3	6,66	97,22	119,37	647,49	795,00		22,78%
	2.3.1.2	96523	SINAP-S	ESCAVAÇÃO MANUAL PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FORMAS). AF_06/2017	M3	20,16	74,22	91,13	1.496,28	1.837,18		22,78%
	2.3.1.3	101584	SINAP-S	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO CONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 M A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M. AF_08/2020	M2	19,70	72,79	89,37	1.433,96	1.760,59		22,78%
	2.3.1.4	93382	SINAP-S	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	M3	44,90	25,01	30,71	1.123,04	1.378,99		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	9,11	11,19	70,07	86,06		22,78%
	2.3.1.6	101124	SINAP-S	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1A CATEGORIA PARA EMPRÉSTIMO	M3	31,20	11,01	13,52	343,51	421,82		22,78%
	2.3.1.7	97914	SINAP-S	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020 (EMPRÉSTIMO)	M3XKM	468,00	2,12	2,60	992,16	1.216,80		22,78%
	2.3.1.8	96619	SINAP-S	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_08/2017	M2	6,94	25,46	31,26	176,69	216,94		22,78%
	2.3.2			CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2 - EEAT - VERA CRUZ			-	-	11.858,58	14.557,85		
	2.3.2.1	102299	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. DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO MOLE, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	53,70	11,85	14,55	636,30	781,28		22,78%
	2.3.2.2	90102	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 RETROESCAVADEIRA (0,26 M3/ POTÊNCIA:88 HP), LARGURA DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	20,76	9,58	11,76	198,91	244,17		22,78%
	2.3.2.3	101585	SINAP-S	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO CONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M. AF_08/2020	M2	49,92	86,05	105,65	4.295,62	5.274,05		22,78%
	2.3.2.4	COMPOSIÇÃO 37	COMPOSIÇÃO	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA	M3	96,80	2,22	2,73	214,89	264,25		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	2,12	2,60	2.052,08	2.516,71		22,78%
	2.3.2.6	COT_BOTA_01	COTAÇÕES	ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)	UN	96,80	20,00	24,56	1.935,93	2.377,32		22,78%
	2.3.2.7	95241	SINAP-S	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIER, ESPESSURA DE 5 CM. AF_07/2016	M2	7,80	24,43	30,00	190,55	234,00		22,78%
	2.3.2.8	COMPOSIÇÃO 9	COMPOSIÇÃO	EXECUÇÃO DE DRENO COM BRITA NUM. 1 E 0	M3	16,82	138,80	170,42	2.334,30	2.866,07		22,78%
	2.4			ESTRUTURAS DE CONCRETO			-	-	73.512,38	90.258,12		
	2.4.1			EEAT-VERA CRUZ			-	-	51.262,01	62.939,49		
	2.4.1.1	COMPOSIÇÃO 7	COMPOSIÇÃO	CONCRETO FCK 25 MPA USINADO - FORNECIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO/LANÇAMENTO E ADENSAMENTO	M3	11,60	533,21	654,68	6.185,24	7.594,29		22,78%
	2.4.1.2	92775	SINAP-S	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	101,00	19,80	24,31	1.999,80	2.455,31		22,78%
	2.4.1.3	92776	SINAP-S	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	37,00	18,94	23,25	700,78	860,25		22,78%
	2.4.1.4	92777	SINAP-S	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	40,00	17,90	21,98	716,00	879,20		22,78%
	2.4.1.5	92778	SINAP-S	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	237,00	16,04	19,69	3.801,48	4.666,53		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 setembro-21 BDI DE SERVIÇO 22,78% BDI DE MATERIAIS 12,31%		DATA BASE DOS PREÇOS UNITÁRIOS: SINAPI: set/21 COPASA: set/21 COTAÇÕES: out/21			MODALIDADE DO PREÇOS  NÃO DESONERADO		
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
	2.4.1.6	92779	SINAP-S	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	233,00	13,56	16,65	3.159,48	3.879,45		22,78%
	2.4.1.7	92764	SINAP-S	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	33,00	12,38	15,20	408,54	501,60		22,78%
	2.4.1.8	92785	SINAP-S	ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	182,00	17,41	21,38	3.168,62	3.891,16		22,78%
	2.4.1.9	96546	SINAP-S	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	KG	44,00	16,11	19,78	708,84	870,32		22,78%
	2.4.1.10	96547	SINAP-S	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	KG	53,00	13,69	16,81	725,57	890,93		22,78%
	2.4.1.11	96538	SINAP-S	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÓRMA PARA SAPATA, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 2 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017	M2	6,00	239,33	293,85	1.435,98	1.763,10		22,78%
	2.4.1.12	96539	SINAP-S	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÓRMA PARA VIGA BALDRAME, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 2 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017	M2	45,86	112,08	137,61	5.139,99	6.310,79		22,78%
	2.4.1.13	92451	SINAP-S	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÓRMA DE VIGA, ESCORAMENTO COM GARFO DE MADEIRA, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	M2	25,10	178,03	218,59	4.468,55	5.486,61		22,78%
	2.4.1.14	92415	SINAP-S	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÓRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	M2	35,00	121,87	149,63	4.265,45	5.237,05		22,78%
	2.4.1.15	98557	SINAP-S	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	M2	33,47	34,62	42,51	1.158,73	1.422,81		22,78%
	2.4.1.16	97113	SINAP-S	APLICAÇÃO DE LONA PLÁSTICA PARA EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO. AF_11/2017	M2	35,00	2,12	2,60	74,20	91,00		22,78%
	2.4.1.17	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	176,74	217,00	7.246,34	8.897,00		22,78%
	2.4.1.18	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	25,46	31,26	3.087,88	3.791,32		22,78%
	2.4.1.19			MURO DE CONTENÇÃO			-	-	2.810,54	3.450,77		
	2.4.1.19.1	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	84,40	103,63	1.056,77	1.297,55		22,78%
	2.4.1.19.2	92916	SINAP-S	ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	21,38	18,00	22,10	384,75	472,39		22,78%
	2.4.1.19.3	94964	SINAP-S	CONCRETO FCK = 20MPA, TRAÇO 1:2:7:3 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_05/2021	M3	1,30	377,08	462,98	490,86	602,68		22,78%
	2.4.1.19.4	92873	SINAP-S	LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015	M3	1,30	169,93	208,64	221,20	271,59		22,78%
	2.4.1.19.5	COMPOSIÇÃO 8	COMPOSIÇÃO	EXECUÇÃO DE DRENO FRANÇES COM BRITA NUM 2 E TUBO DE PVC CORRUGADO FLEXIVEL PERFORADO - DN 100	M3	3,82	144,43	177,33	552,04	677,79		22,78%
	2.4.1.19.6	95241	SINAP-S	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIER, ESPESSURA DE 5 CM. AF_07/2016	M2	2,64	24,43	30,00	64,40	79,08		22,78%
	2.4.1.19.7	97113	SINAP-S	APLICAÇÃO DE LONA PLÁSTICA PARA EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO. AF_11/2017	M2	19,11	2,12	2,60	40,52	49,69		22,78%
	2.4.2			CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2 - EEAT - VERA CRUZ			-	-	22.250,37	27.318,63		
	2.4.2.1	COMPOSIÇÃO 24	COMPOSIÇÃO	CONCRETO FCK 30 MPA USINADO - FORNCIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO/LANÇAMENTO E ADENSAMENTO	M3	5,85	545,09	669,26	3.188,78	3.915,17		22,78%
	2.4.2.2	92916	SINAP-S	ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	608,44	18,00	22,10	10.951,92	13.446,52		22,78%
	2.4.2.3	92415	SINAP-S	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÓRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	M2	65,00	121,87	149,63	7.921,55	9.725,95		22,78%
	2.4.2.4	98680	SINAP-S	PISO CIMENTADO, TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA), ACABAMENTO LISO, ESPESSURA 3,0 CM, PREPARO MECÂNICO DA ARGAMASSA. AF_09/2020	M2	5,14	36,60	44,94	188,12	230,99		22,78%
	2.5			ALVENARIA E REVESTIMENTOS			-	-	33.943,58	41.676,80		
	2.5.1			EEAT-VERA CRUZ			-	-	33.943,58	41.676,80		
	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	70,85	86,99	4.816,10	5.913,23		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	230,81	7,14	8,77	1.648,00	2.024,22		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	230,81	46,89	57,57	10.822,77	13.287,85		22,78%
	2.5.1.4	88415	SINAP-S	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS. AF_06/2014	M2	230,81	2,83	3,47	653,20	800,92		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 setembro-21 BDI DE SERVIÇO 22,78% BDI DE MATERIAIS 12,31%		DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS: SINAPI: set/21 COPASA: set/21 COTAÇÕES: out/21			MODALIDADE DO PREÇOS  NÃO DESONERADO		
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
	2.5.1.5	88423	SINAP-S	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA TEXTURIZADA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS, UMA COR. AF_06/2014	M2	461,62	18,16	22,30	8.383,09	10.294,22		22,78%
	2.5.1.6	COMPOSIÇÃO 38	COMPOSIÇÃO	PINTURA ACRILICA EM PISO CIMENTADO DUAS DEMAOS	M2	46,25	14,55	17,86	672,94	826,03		22,78%
	2.5.1.7	98557	SINAP-S	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMAOS AF_06/2018	M2	30,28	34,62	42,51	1.048,16	1.287,03		22,78%
	2.5.1.8	93191	SINAP-S	VERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA JANELAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	3,50	44,83	55,04	156,91	192,64		22,78%
	2.5.1.9	93199	SINAP-S	CONTRAVERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA VÃOS DE MAIS DE 1,5 M DE COMPRIMENTO. AF_03/2016	M	3,50	32,76	40,22	114,66	140,77		22,78%
	2.5.1.10	93192	SINAP-S	VERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA PORTAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	2,90	45,87	56,32	133,02	163,33		22,78%
	2.5.1.11	98680	SINAP-S	PISO CIMENTADO, TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA), ACABAMENTO LISO, ESPESSURA 3,0 CM, PREPARO MECÂNICO DA ARGAMASSA. AF_09/2020	M2	35,00	36,60	44,94	1.281,00	1.572,90		22,78%
	2.5.1.12	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	25,46	31,26	4.213,73	5.173,66		22,78%
	2.6			ESQUADRIAS METÁLICAS E TELHADO			-	-	16.746,88	20.562,02		
	2.6.1			EET-VERA CRUZ			-	-	16.746,88	20.562,02		
	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	45,73	56,15	1.874,93	2.302,15		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	74,14	91,03	3.039,74	3.732,23		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	80,54	98,89	1.554,42	1.908,58		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	70,84	86,98	1.247,49	1.531,72		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	487,87	599,01	1.024,53	1.257,92		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	1.441,63	1.770,03	3.604,08	4.425,08		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	558,84	686,14	2.268,89	2.785,73		22,78%
	2.6.1.8	100721	SINAP-S	PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE FUNDO (TIPO ZARCÃO) PULVERIZADA SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (POR DEMÃO). AF_01/2020_P	M2	88,40	20,02	24,58	1.769,77	2.172,87		22,78%
	2.6.1.9	100757	SINAP-S	PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE ACABAMENTO (ESMALTE SINTÉTICO ACETINADO) PULVERIZADA SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (02 DEMAOS). AF_01/2020_P	M2	9,20	39,46	48,45	363,03	445,74		22,78%
	2.7			HIDROMECÂNICO			-	-	145.829,95	164.904,39		
	2.7.1			FORNECIMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E PEÇAS DE DE FERRO FUNDIDO PN 10			-	-	62.557,23	70.258,34		
	2.7.1.1	COT_FoFo_01	COTAÇÕES	CURVA 90° COM FLANGES PN10 DN80MM	UN	2,00	189,54	212,87	379,08	425,74	SIM	12,31%
	2.7.1.2	COT_FoFo_02	COTAÇÕES	CURVA 45° COM FLANGES PN10 DN80MM	UN	8,00	227,43	255,43	1.819,44	2.043,44	SIM	12,31%
	2.7.1.3	COT_FoFo_03	COTAÇÕES	TÊ COM FLANGES PN10 DN80MM	UN	4,00	323,52	363,35	1.294,08	1.453,40	SIM	12,31%
	2.7.1.4	COT_FoFo_04	COTAÇÕES	TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES PN10 DN80x50MM	UN	2,00	332,40	373,32	664,80	746,64	SIM	12,31%
	2.7.1.5	COT_FoFo_05	COTAÇÕES	JUNÇÃO 45 COM FLANGES PN10 DN80MM	UN	2,00	369,81	415,33	739,62	830,66	SIM	12,31%
	2.7.1.6	COT_FoFo_06	COTAÇÕES	FLANGE CEGO PN10 DN80MM	UN	1,00	116,86	131,25	116,86	131,25	SIM	12,31%
	2.7.1.7	COT_FoFo_07	COTAÇÕES	REGISTRO EURO PN10 23 DN80MM	UN	12,00	656,22	737,00	7.874,64	8.844,00	SIM	12,31%
	2.7.1.8	COT_FoFo_08	COTAÇÕES	REGISTRO EURO PN10 23 DN50MM	UN	2,00	508,93	571,58	1.017,86	1.143,16	SIM	12,31%
	2.7.1.9	COT_FoFo_09	COTAÇÕES	VENTOSA TRÍPLICE FUNÇÃO PN10 DN50MM	UN	2,00	1.084,78	1.218,32	2.169,56	2.436,64	SIM	12,31%
	2.7.1.10	COT_FoFo_10	COTAÇÕES	VÁLVULA DE RETENÇÃO CLASAR OU SIMILAR PN10 DN80MM	UN	6,00	919,04	1.032,17	5.514,24	6.193,02	SIM	12,31%
	2.7.1.11	COT_FoFo_11	COTAÇÕES	JUNTA GIBAULT PN10 DN80MM	UN	10,00	220,01	247,09	2.200,10	2.470,90	SIM	12,31%
	2.7.1.12	COT_FoFo_12	COTAÇÕES	EXTREMIDADE BOLSA FLANGE PN10 DN80MM	UN	7,00	201,50	226,30	1.410,50	1.584,10	SIM	12,31%
	2.7.1.13	COT_FoFo_13	COTAÇÕES	TUBO FLANGE PONTA (L=0,20m) PN10 DN80MM	UN	20,00	641,05	719,96	12.821,00	14.399,20	SIM	12,31%
	2.7.1.14	COT_FoFo_14	COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=0,55m) PN10 DN80MM	UN	4,00	940,64	1.056,43	3.762,56	4.225,72	SIM	12,31%
	2.7.1.15	COT_FoFo_15	COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=0,75m) PN10 DN80MM	UN	3,00	966,38	1.085,34	2.899,14	3.256,02	SIM	12,31%
	2.7.1.16	COT_FoFo_16	COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=0,88m) PN10 DN80MM	UN	2,00	983,10	1.104,12	1.966,20	2.208,24	SIM	12,31%
	2.7.1.17	COT_FoFo_17	COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=2,80m) PN10 DN80MM	UN	1,00	1.708,16	1.918,43	1.708,16	1.918,43	SIM	12,31%
	2.7.1.18	COT_FoFo_18	COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=2,15m) PN10 DN80MM	UN	1,00	1.505,46	1.690,78	1.505,46	1.690,78	SIM	12,31%
	2.7.1.19	COT_FoFo_19	COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=4,00m) PN10 DN80MM	UN	1,00	2.099,77	2.358,25	2.099,77	2.358,25	SIM	12,31%
	2.7.1.20	COT_FoFo_20	COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=2,45m) PN10 DN80MM	UN	1,00	1.544,06	1.734,13	1.544,06	1.734,13	SIM	12,31%
	2.7.1.21	COT_FoFo_21	COTAÇÕES	TAMPÃO DE FoFo 600mm MOD. REXEL-TDA600 DN600MM	UN	2,00	621,74	698,28	1.243,48	1.396,56	SIM	12,31%
	2.7.1.22	COT_FoFo_22	COTAÇÕES	PARAFUSO C/ PORCA PN 10 DN=16MM X L=80MM	UN	500,00	12,50	14,04	6.250,00	7.020,00	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 setembro-21 BDI DE SERVIÇO 22,78% BDI DE MATERIAIS 12,31%		DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS: SINAPI: set/21 COPASA: set/21 COTAÇÕES: out/21			MODALIDADE DO PREÇOS  NÃO DESONERADO			
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	
	2.7.1.23	COT_FoFo_23	COTAÇÕES	PARAFUSO C/ PORCA PN 10 DN=20MM X L=130MM	UN	30,00	25,70	28,86	771,00	865,80	SIM	12,31%	
	2.7.1.24	COT_FoFo_24	COTAÇÕES	ARRUELA DE BORRACHA PARA FLANGE -ABF-PN 10 - DN50MM	UN	4,00	8,63	9,69	34,52	38,76	SIM	12,31%	
	2.7.1.25	COT_FoFo_25	COTAÇÕES	ARRUELA DE BORRACHA PARA FLANGE -ABF-PN 10 - DN80MM	UN	70,00	10,73	12,05	751,10	843,50	SIM	12,31%	
	2.7.2			FORNECIMENTO DE APARELHOS DE FERRO FUNDIDO			-	-	45.950,72	51.607,24			
	2.7.2.1	COT_FoFo_26	COTAÇÕES	FORNECIMENTO DE CONJUNTO MOTOBOMBA COM POTÊNCIA DE 4CV	CJ	4,00	11.487,68	12.901,81	45.950,72	51.607,24	SIM	12,31%	
	2.7.3			FORNECIMENTO DE CONEXÕES PVC/PBA-CL 15			-	-	1.666,96	2.046,73			
	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	42,44	52,11	84,88	104,22		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	100,19	123,01	100,19	123,01		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	64,39	79,06	193,17	237,18		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	62,39	76,60	249,56	306,40		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	28,53	35,03	57,06	70,06		22,78%	
	2.7.3.6	3068	SINAP-I	EXTREMIDADE PVC PBA, BE, JE, DN 50 / DE 60 MM (NBR 10351)	UN	4,00	45,61	56,00	182,44	224,00		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	73,65	90,43	220,95	271,29		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	17,12	21,02	34,24	42,04		22,78%	
	2.7.3.9	50	SINAP-I	ADAPTADOR, PVC PBA, A BOLSA DEFOFO, JE, DN 75 / DE 85 MM	UN	7,00	76,45	93,87	535,15	657,09		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	9,32	11,44	9,32	11,44		22,78%	
	2.7.4			FORNECIMENTO DE PEÇAS E CONEXÕES DE AÇO CARBONO			-	-	27.628,96	31.137,52			
	2.7.4.1	COT_AÇO_01	COTAÇÕES	MEDIDOR DE VAZÃO TIPO ELETROMAGNÉTICO TIPO CARRETEL DN 2"	UN	2,00	7.336,08	8.239,15	14.672,16	16.478,30	SIM	12,31%	
	2.7.4.2	COT_AÇO_02	COTAÇÕES	REDUÇÃO CONCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES 3"x1"	UN	2,00	195,83	240,44	391,66	480,88		22,78%	
	2.7.4.3	COT_AÇO_03	COTAÇÕES	REDUÇÃO EXCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES 3"x1"	UN	2,00	222,66	273,38	445,32	546,76		22,78%	
	2.7.4.4	COT_AÇO_04	COTAÇÕES	MEDIDOR DE PRESSÃO (TRANSMISSOR DE PRESSÃO TIPO PIEZORRESISTIVO)	UN	3,00	3.948,76	4.434,85	11.846,28	13.304,55	SIM	12,31%	
	2.7.4.5	25001363	COPASA-I	NIPLE DUPLO BSP DE AÇO DN 1/2"	PÇ	6,00	12,45	13,98	74,70	83,88	SIM	12,31%	
	2.7.4.6	25001394	COPASA-I	TÊ COM ROSCA BSP DE AÇO DN 1/2"	PÇ	3,00	3,57	4,38	10,71	13,14		22,78%	
	2.7.4.7	25023379	COPASA-I	REGISTRO COM ROSCA DE AÇO DN 1/2"	PÇ	3,00	59,60	73,18	178,80	219,54		22,78%	
	2.7.4.8	25001226	COPASA-I	BUJÃO DE AÇO DN 1/2"	PÇ	3,00	3,11	3,49	9,33	10,47	SIM	12,31%	
	2.7.5			ASSENTAMENTO E MONTAGEM DE TUBOS E CONEXÕES			-	-	8.026,08	9.854,56			
	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	1324,24	1,58	1,94	2.092,30	2.569,03		22,78%	
	2.7.5.2	COMPOSIÇÃO 2	COMPOSIÇÃO	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS - DN 50MM	UND	2,00	52,98	65,05	105,96	130,10		22,78%	
	2.7.5.3	COMPOSIÇÃO 3	COMPOSIÇÃO	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS - DN 80MM	UND	18,00	84,40	103,63	1.519,20	1.865,34		22,78%	
	2.7.5.4	COMPOSIÇÃO 5	COMPOSIÇÃO	INSTALACAO DE CONJUNTO MOTOBOMBA COM POTENCIA MENOR OU IGUAL A 5CV	UND	4,00	888,96	1.091,47	3.555,84	4.365,88		22,78%	
	2.7.5.5	COMPOSIÇÃO 25	COMPOSIÇÃO	ASSENTAMENTO DE CONEXÕES DE PVC/PBA COM DIÂMETROS DE 50 A 75MM	UND	29,00	5,40	6,63	156,60	192,27		22,78%	
	2.7.5.6	COMPOSIÇÃO 26	COMPOSIÇÃO	MONTAGEM DE CONEXÕES DE AÇO CARBONO, DIÂMETRO ATÉ 3"	UND	24,00	17,57	21,57	421,68	517,68		22,78%	
	2.7.5.7	COMPOSIÇÃO 32	COMPOSIÇÃO	ASSENTAMENTO DE TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO DN 600 MM	UND	2,00	87,25	107,13	174,50	214,26		22,78%	
	2.8			INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO, AUTOMAÇÃO, TELEMETRIA E SPDA			-	-	40.571,42	48.697,07			
	2.8.1			INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO			-	-	16.296,86	20.009,78			
	2.8.1.1			FORNECIMENTO DE MATERIAS BAIXA TENSÃO			-	-	10.153,01	12.466,36			
				ACESSÓRIOS PARA ELETRODUTOS									
	2.8.1.1.1	COT_ELE_01	COTAÇÕES	CONDULETE PVC 6 ENTRADAS 3/4"	UN	3,00	0,85	1,04	2,55	3,12		22,78%	
	2.8.1.1.2	COT_ELE_02	COTAÇÕES	LUVA PVC ROSCA 1"	UN	1,00	0,59	0,72	0,59	0,72		22,78%	
	2.8.1.1.3	COT_ELE_03	COTAÇÕES	LUVA PVC ROSCA 3/4"	UN	58,00	0,50	0,61	29,00	35,38		22,78%	
	2.8.1.1.4	COT_ELE_04	COTAÇÕES	CAIXA PVC DE EMBUTIR PARA ALVENARIA 4X2"	UN	1,00	1,80	2,21	1,80	2,21		22,78%	
	2.8.1.1.5	COT_ELE_05	COTAÇÕES	CAIXA PVC DE EMBUTIR PARA ALVENARIA 4X4"	UN	2,00	3,83	4,70	7,66	9,40		22,78%	
	2.8.1.1.6	COT_ELE_06	COTAÇÕES	CAIXA PVC OCTOGONAL 3X3"	UN	13,00	4,03	4,95	52,39	64,35		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.	UN	2,00	134,98	165,73	269,96	331,46		22,78%	
	2.8.1.1.8	COT_ELE_08	COTAÇÕES	CONDULETE ALUM. ROSCA TIPO ED 3/4"	UN	4,00	4,97	6,10	19,88	24,40		22,78%	
				ACESSÓRIOS PARA USO GERAL									
	2.8.1.1.9	COT_ELE_09	COTAÇÕES	BUCHA DE NYLON S6	UN	18,00	0,11	0,14	1,98	2,52		22,78%	
	2.8.1.1.10	COT_ELE_10	COTAÇÕES	PARAFUSO FENDA GALVAN. CAB. PANELA 4,2X32MM AUTOATARRACHANTE	UN	18,00	0,26	0,32	4,68	5,76		22,78%	
	2.8.1.1.11	COT_ELE_11	COTAÇÕES	BUCHA DE NYLON S4	UN	64,00	0,11	0,14	7,04	8,96		22,78%	
	2.8.1.1.12	COT_ELE_12	COTAÇÕES	PARAFUSO FENDA GALVAN. CAB. PANELA 2,9X25MM AUTOATARRACHANTE	UN	64,00	0,56	0,69	35,84	44,16		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	2,99	3,67	29,90	36,70		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 setembro-21 BDI DE SERVIÇO 22,78% BDI DE MATERIAIS 12,31%		DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS: SINAPI: set/21 COPASA: set/21 COTAÇÕES: out/21			MODALIDADE DO PREÇOS  NÃO DESONERADO		
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
	2.8.1.1.14	COT_ELE_14	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - PRETO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	10,00	2,99	3,67	29,90	36,70		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	2,99	3,67	29,90	36,70		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	2,99	3,67	29,90	36,70		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	1,57	1,93	109,90	135,10		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	1,57	1,93	109,90	135,10		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	1,57	1,93	7,85	9,65		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	1,57	1,93	62,80	77,20		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	1,57	1,93	47,10	57,90		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	2,45	3,01	98,00	120,40		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	2,45	3,01	98,00	120,40		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	2,45	3,01	98,00	120,40		22,78%
	2.8.1.1.25	COT_ELE_25	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - BRANCO ISOL.PVC - 4570/750V	M	10,00	8,47	10,40	84,70	104,00		22,78%
	2.8.1.1.26	COT_ELE_26	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - PRETO ISOL.PVC - 4570/750V	M	10,00	8,47	10,40	84,70	104,00		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	8,47	10,40	84,70	104,00		22,78%
	2.8.1.1.28	COT_ELE_28	COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - VERMELHO ISOL.PVC - 4570/750V	M	10,00	8,47	10,40	84,70	104,00		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	22,93	28,15	183,44	225,20		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	22,93	28,15	550,32	675,60		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	8,47	10,40	67,76	83,20		22,78%
				<b>DISPOSITIVOS ELÉTRICOS - SOBREPOR</b>								
	2.8.1.1.32	COT_ELE_32	COTAÇÕES	TAMPA PVC P/ CONDULETE TAMPA CEGA	UN	3,00	0,85	1,04	2,55	3,12		22,78%
	2.8.1.1.33	COT_ELE_33	COTAÇÕES	TOMADA DE SOBREPOR TOMADA BLINDADA 3P+T - 63A	UN	1,00	215,77	264,92	215,77	264,92		22,78%
				<b>DISPOSITIVOS ELÉTRICOS - EMBUTIDO</b>								
	2.8.1.1.34	COT_ELE_34	COTAÇÕES	CONJUNTO MONTADO COM PLACA 4X2" SAÍDA DE FIO Ø 11MM MODULAR	UN	1,00	5,92	7,27	5,92	7,27		22,78%
	2.8.1.1.35	COT_ELE_35	COTAÇÕES	INTERRUPTOR 2 TECLAS SIMPLES NÃO MODULAR	UN	1,00	9,99	12,27	9,99	12,27		22,78%
	2.8.1.1.36	COT_ELE_36	COTAÇÕES	TOMADA 2P+T PADRÃO BRASILEIRO 20A - 250V NÃO MODULAR	UN	6,00	16,05	19,71	96,30	118,26		22,78%
	2.8.1.1.37	COT_ELE_37	COTAÇÕES	TAMPA PARA CONDULETE ALUMÍNIO 3/4" 1 POSTO PADRÃO BRASILEIRO	UN	3,00	4,97	6,10	14,91	18,30		22,78%
	2.8.1.1.38	COT_ELE_38	COTAÇÕES	TAMPA PARA CONDULETE ALUMÍNIO 3/4" 1 POSTO VERTICAL	UN	1,00	4,97	6,10	4,97	6,10		22,78%
				<b>DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO</b>								
	2.8.1.1.39	COT_ELE_39	COTAÇÕES	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 16 A - 10 KA	UN	2,00	65,64	80,59	131,28	161,18		22,78%
	2.8.1.1.40	COT_ELE_40	COTAÇÕES	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 50 A - 10 KA	UN	1,00	80,66	99,03	80,66	99,03		22,78%
	2.8.1.1.41	COT_ELE_41	COTAÇÕES	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 63 A - 10 KA	UN	1,00	80,66	99,03	80,66	99,03		22,78%
	2.8.1.1.42	COT_ELE_42	COTAÇÕES	DISJUNTOR UNIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 16 A - 10 KA	UN	3,00	11,20	13,75	33,60	41,25		22,78%
	2.8.1.1.43	COT_ELE_43	COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTO 175 V - 8 KA	UN	8,00	78,90	96,87	631,20	774,96		22,78%
				<b>ELETRODUTOS</b>								
	2.8.1.1.44	COT_ELE_44	COTAÇÕES	ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL LEVE 3/4"	M	50,00	1,37	1,68	68,50	84,00		22,78%
	2.8.1.1.45	COT_ELE_45	COTAÇÕES	BRAÇADEIRA PVC ENCAIXE 1,1/2"	UN	10,00	3,38	4,15	33,80	41,50		22,78%
	2.8.1.1.46	COT_ELE_46	COTAÇÕES	BRAÇADEIRA PVC ENCAIXE 3/4"	UN	58,00	1,69	2,07	98,02	120,06		22,78%
	2.8.1.1.47	COT_ELE_47	COTAÇÕES	ELETRODUTO, VARA 3,0M 1,1/2"	UN	6,00	19,10	23,45	114,60	140,70		22,78%
	2.8.1.1.48	COT_ELE_48	COTAÇÕES	ELETRODUTO, VARA 3,0M 3/4"	UN	20,00	8,37	10,28	167,40	205,60		22,78%
				<b>ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>								
	2.8.1.1.49	COT_ELE_49	COTAÇÕES	BASE PARA BLOCO PLUGÁVEL ACESSÓRIOS P/ BLOCO AUTÔNOMO	UN	2,00	6,72	8,25	13,44	16,50		22,78%
	2.8.1.1.50	COT_ELE_50	COTAÇÕES	BLOCO AUTÔNOMO PLUGÁVEL - ACLARAMENTO AUTONOMIA 1H - 100LM	UN	2,00	25,87	31,76	51,74	63,52		22,78%
	2.8.1.1.51	COT_ELE_51	COTAÇÕES	LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPACTA TIPO ARANDELA REFLETOR ALUMÍNIO, COM DIFUSOR 2X23W 127V - COMPLETA	UN	13,00	81,23	99,73	1.055,99	1.296,49		22,78%
				<b>QUADRO DE MEDIÇÃO CEMIG - EMBUTIDO</b>								
	2.8.1.1.52	COT_ELE_52	COTAÇÕES	DISJUNTOR 63A TERMOMAGNÉTICO DIN	UN	1,00	84,50	103,75	84,50	103,75		22,78%
	2.8.1.1.53	COT_ELE_53	COTAÇÕES	TAMPÃO POSTE DE AÇO	UN	1,00	4,58	5,62	4,58	5,62		22,78%
	2.8.1.1.54	COT_ELE_54	COTAÇÕES	ARMAÇÃO SECUNÁRIO DE UM ESTRIBO	UN	1,00	24,74	30,38	24,74	30,38		22,78%
	2.8.1.1.55	COT_ELE_55	COTAÇÕES	POSTE 4,5M PA2	UN	1,00	496,06	609,06	496,06	609,06		22,78%
	2.8.1.1.56	COT_ELE_56	COTAÇÕES	ISOLADOR ROLDANA	UN	1,00	8,47	10,40	8,47	10,40		22,78%
	2.8.1.1.57	COT_ELE_57	COTAÇÕES	BUCHAS E PORCA-ARRUELAS	UN	2,00	1,63	2,00	3,26	4,00		22,78%
	2.8.1.1.58	COT_ELE_58	COTAÇÕES	PARAFUSO M8 OU M10 ROSCA PARCIAL	UN	2,00	7,56	9,28	15,12	18,56		22,78%
	2.8.1.1.59	COT_ELE_59	COTAÇÕES	ELETRODUTO 32MM PVC	M	10,00	11,86	14,56	118,60	145,60		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 setembro-21 BDI DE SERVIÇO 22,78% BDI DE MATERIAIS 12,31%		DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS: SINAPI: set/21 COPASA: set/21 COTAÇÕES: out/21			MODALIDADE DO PREÇOS  NÃO DESONERADO		
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
	2.8.1.1.60	COT_ELE_60	COTAÇÕES	HASTE Ø 16 X 150P/ ARMAÇÃO SECUNÁRIA	UN	1,00	7,56	9,28	7,56	9,28		22,78%
	2.8.1.1.61	COT_ELE_61	COTAÇÕES	CABEÇOTE OU CURVA DE 135º	UN	1,00	2,29	2,81	2,29	2,81		22,78%
	2.8.1.1.62	COT_ELE_62	COTAÇÕES	ARAME DE AÇO GALVANIZADO 12BWG	UN	1,00	38,71	47,53	38,71	47,53		22,78%
	2.8.1.1.63	COT_ELE_63	COTAÇÕES	HASTE ATERRAMENTO 2,5M	UN	2,00	81,00	99,45	162,00	198,90		22,78%
	2.8.1.1.64	COT_ELE_64	COTAÇÕES	CINTA CIRCULAR 102MM C/PARAF	UN	1,00	22,57	27,71	22,57	27,71		22,78%
	2.8.1.1.65	COT_ELE_65	COTAÇÕES	TERMINAL PARA ATERRAMENTO CAIXA	UN	1,00	5,42	6,65	5,42	6,65		22,78%
	2.8.1.1.66	COT_ELE_66	COTAÇÕES	CABO COBRE NÚ 16MM TERRA	M	21,00	23,22	28,51	487,62	598,71		22,78%
	2.8.1.1.67	COT_ELE_67	COTAÇÕES	CABO COBRE NÚ 10MM TERRA	M	7,00	8,47	10,40	59,29	72,80		22,78%
	2.8.1.1.68	COT_ELE_68	COTAÇÕES	CM-2 MEDIÇÃO DIRETA DE 13,1KW A 47KVA	UN	1,00	167,52	205,68	167,52	205,68		22,78%
				<b>QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE PLÁSTICO - EMBUTIDO</b>								
	2.8.1.1.69	COT_ELE_69	COTAÇÕES	BARR. TRIF., - DIN CAP. 34 DISJ. UNIP. - IN PENTE 100A	UN	2,00	670,08	822,72	1.340,16	1.645,44		22,78%
				<b>QUADRO DE TRANSFERÊNCIA MANUAL COM QUADRO PARA ACOMODAÇÃO</b>								
	2.8.1.1.70	COT_ELE_70	COTAÇÕES	CHAVE COMUTADORA SOB CARGA - IN 63A	UN	1,00	675,56	829,45	675,56	829,45		22,78%
	2.8.1.1.71	COT_ELE_71	COTAÇÕES	TOMADA INDUSTRIAL EMBUTIR (FIXAR QUADRO) 3P+T 63A	UN	1,00	205,50	252,31	205,50	252,31		22,78%
	2.8.1.1.72	COT_ELE_72	COTAÇÕES	CABO COBRE 16MM 750V	M	10,00	19,09	23,44	190,90	234,40		22,78%
	2.8.1.1.73	COT_ELE_73	COTAÇÕES	CAIXA METÁLICA DE 60X80X40 (LXAXP)	UN	1,00	796,44	977,87	796,44	977,87		22,78%
	<b>2.8.1.2</b>			<b>MÃO DE OBRA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO</b>			-	-	<b>6.143,85</b>	<b>7.543,42</b>		
	2.8.1.2.1	COMPOSIÇÃO 11	COMPOSIÇÃO	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO	VB	1,00	6.143,85	7.543,42	6.143,85	7.543,42		22,78%
	<b>2.8.2</b>			<b>INSTALAÇÕES DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA</b>			-	-	<b>17.991,42</b>	<b>20.972,92</b>		
	<b>2.8.2.1</b>			<b>FORNECIMENTO DE MATERIAS DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA</b>			-	-	<b>12.871,54</b>	<b>14.686,73</b>		
	2.8.2.1.1	COT_AUT_TEL_01	COTAÇÕES	INVERSOR DE FREQUÊNCIA - 200-240V - 16A - 5,0CV/220V - (NORMAL DUTY) COM FILTRO DE HARMÔNICAS (INDUTOR NO LINK CC) INCORPORADA ATENDENDO A NORMA IEC61000-3-12 E FILTRO RFI. MÓDULO DE FRENAGEM INCORPORADO. POSSUI 6 ENTRADAS DIGITAIS - 2 ENTRADAS ANALÓGICAS - 2 SAÍDAS ANALÓGICAS - 3 SAÍDAS RELÉ (NA/NF), TODAS CONFIGURÁVEIS. REGULADOR PID, CONEXÃO VIA USB NO FRONTAL E CLP INCORPORADO COM SOFTWARE GRATUITO.	UN	2,00	5.333,94	5.990,55	10.667,88	11.981,10	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).	UN	1,00	45,22	55,52	45,22	55,52		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).	UN	1,00	43,43	53,32	43,43	53,32		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).	UN	2,00	43,43	53,32	86,86	106,64		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).	UN	1,00	43,43	53,32	43,43	53,32		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).	UN	1,00	34,73	42,64	34,73	42,64		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.	UN	1,00	176,50	216,71	176,50	216,71		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).	UN	1,00	13,08	16,06	13,08	16,06		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.	UN	1,00	24,09	29,58	24,09	29,58		22,78%
	2.8.2.1.10	COT_AUT_TEL_10	COTAÇÕES	BOTÃO FACEADO VERDE. CONTATO 1NA. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UN	1,00	11,10	13,63	11,10	13,63		22,78%
	2.8.2.1.11	COT_AUT_TEL_11	COTAÇÕES	BOTÃO FACEADO VERMELHO. CONTATO 1NF. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UN	1,00	11,10	13,63	11,10	13,63		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.	UN	1,00	6,64	8,15	6,64	8,15		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.	UN	1,00	6,64	8,15	6,64	8,15		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.	UN	2,00	30,46	37,40	60,92	74,80		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.	UN	2,00	74,40	91,35	148,80	182,70		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 PQS.	UN	18,00	82,84	101,71	1.491,12	1.830,78		22,78%
	2.8.2.1.17	COT_AUT_TEL_17		FORNECIMENTO DE PAINEL DE TELEMETRIA PADRÃO CESAMA	UN	1,00	-	-	-	-	SIM	12,31%
	<b>2.8.2.2</b>			<b>MÃO DE OBRA - INSTALAÇÕES DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA</b>			-	-	<b>5.119,88</b>	<b>6.286,19</b>		
	2.8.2.2.1	COMPOSIÇÃO 12	COMPOSIÇÃO	INSTALAÇÕES DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA	VB	1,00	5.119,88	6.286,19	5.119,88	6.286,19		22,78%
	<b>2.8.3</b>			<b>INSTALAÇÕES DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA</b>			-	-	<b>6.283,14</b>	<b>7.714,37</b>		
	2.8.3.1			FORNECIMENTO DE MATERIAS DE SPDA			-	-	<b>2.187,24</b>	<b>2.685,42</b>		



# 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 setembro-21 BDI DE SERVIÇO 22,78% BDI DE MATERIAIS 12,31%		DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS: SINAPI: set/21 COPASA: set/21 COTAÇÕES: out/21			MODALIDADE DO PREÇOS  NÃO DESONERADO		
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
	2.8.3.1.1	COT_SPDA_01	COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE EQUALIZAÇÃO - CAIXA DE LIGAÇÃO EQUIPOTENCIAL 200MMX200MM EM AÇO COM BARRAMENTO ESPESSURA 6MM, E 8 TERMINAIS PARA CABO DE COBRE # 16 MM² E 1 TERMINAL PARA CABO DE COBRE # 50 MM²	UN	1,00	302,78	371,75	302,78	371,75		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	UN	7,00	44,83	55,04	313,81	385,28		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	34,39	42,22	1.031,70	1.266,60		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"	UN	7,00	36,32	44,59	254,24	312,13		22,78%
	2.8.3.1.5	COT_SPDA_05	COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - FITA PERFURADA ESTANHADA	M	2,00	1,44	1,77	2,88	3,54		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" ESTALAMENTO (RE-BAR)	UN	21,00	3,54	4,35	74,34	91,35		22,78%
	2.8.3.1.7	COT_SPDA_07	COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - BUCHA DE NYLON Nº 06	UN	35,00	0,13	0,16	4,55	5,60		22,78%
	2.8.3.1.8	COT_SPDA_08	COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - PARAFUSO FENDA EM AÇO INOX 4,2X32MM	UN	35,00	0,13	0,16	4,55	5,60		22,78%
	2.8.3.1.9	COT_SPDA_09	COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - PRESILHAS PARA CABO DE COBRE # 35MM²	UN	35,00	1,24	1,52	43,40	53,20		22,78%
	2.8.3.1.10	COT_SPDA_10	COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - SIKAFLEX - LATA	UN	1,00	18,87	23,17	18,87	23,17		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	UN	14,00	5,95	7,31	83,30	102,34		22,78%
	2.8.3.1.12	COT_SPDA_12	COTAÇÕES	SOLDA EXTÉRMICA - CDH-35.35-2	VB	2,00	26,41	32,43	52,82	64,86		22,78%
	2.8.3.2			MÃO DE OBRA - INSTALAÇÕES DE SPDA			-	-	4.095,90	5.028,95		
	2.8.3.2.1	COMPOSIÇÃO 13	COMPOSIÇÃO	INSTALAÇÕES DE SISTEMA PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SDPA	VB	1,00	4.095,90	5.028,95	4.095,90	5.028,95		22,78%
	2.9			SERVIÇOS COMPLEMENTARES			-	-	1.067,28	1.306,24		
	2.9.1			CAIXAS DE MANOBRA 1 E 2 - EEAT - VERA CRUZ - LIMPEZA FINAL			-	-	918,78	1.123,91		
	2.9.1.1	COMPOSIÇÃO 22	COMPOSIÇÃO	LIMPEZA MANUAL DE RUA INCLUSIVE VARRIÇÃO	M2	107,39	0,63	0,77	67,66	82,69		22,78%
	2.9.1.2	COMPOSIÇÃO 23	COMPOSIÇÃO	LAVAGEM DE RUA COM JATO DE ÁGUA EM CAMINHÃO PIPA	M2	107,39	1,31	1,61	140,68	172,90		22,78%
	2.9.1.3	36084	SINAP-I	TUBO PVC PBA JEL, CLASSE 12, DN 50 MM, PARA REDE DE ÁGUA (NBR 5647)	M	2,00	19,02	21,36	38,04	42,72	SIM	12,31%
	2.9.1.4	COMPOSIÇÃO 21	COMPOSIÇÃO	ESCALADA TIPO MARINHEIRO EM AÇO CA-50 COM BARRA DN16,00MM, INCLUSO PINTURA COM FUNDO ANTICORROSIVO TIPO ZARÇAO (FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO)	M	8,00	84,05	103,20	672,40	825,60		22,78%
	2.9.2			EEAT - VERA CRUZ - PLACA DE IDENTIFICAÇÃO			-	-	148,50	182,33		
	2.9.2.1	COMPOSIÇÃO 35	COMPOSIÇÃO	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA ELEVATÓRIA, EM AÇO ESMALTADA, 45CM X 20CM	UN	1,00	148,50	182,33	148,50	182,33		22,78%
	3			ADUTORA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ			-	-	74.425,88	90.370,19		
	3.1			SERVIÇOS PRELIMINARES			-	-	11.827,36	14.521,72		
SIM	3.1.1	COMPOSIÇÃO 39	COMPOSIÇÃO	SINALIZAÇÃO COM TELA TAPUME FABRICADA EM POLIETILENO COR LARANJA FIXADO EM SUPORTE DO TIPO BALIZADOR MÓVEL A CADA 2M, INCLUSIVE BALIZADOR	M	744,00	11,36	13,95	8.451,84	10.378,80		22,78%
	3.1.2	COMPOSIÇÃO 16	COMPOSIÇÃO	SINALIZAÇÃO COM PLACA DE ADVERTÊNCIA DE 1,00 X 0,60 EM CAVALETES DE METALON 20X 20MM	UND	4,00	348,19	427,51	1.392,76	1.710,04		22,78%
	3.1.3	COMPOSIÇÃO 36	COMPOSIÇÃO	LOCACAO DE REDE E ELABORACAO DE NOTA DE SERVICO, INCLUSIVE LEVANTAMENTO DE COTAS DE PROJETO E DE CAMPO	M	372,00	5,33	6,54	1.982,76	2.432,88		22,78%
	3.2			DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES			-	-	27.463,43	33.715,42		
	3.2.1	97636	SINAP-S	DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M2	186,00	15,36	18,86	2.856,96	3.507,96		22,78%
	3.2.2	COMPOSIÇÃO 37	COMPOSIÇÃO	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA	M3	16,74	2,22	2,73	37,16	45,70		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	2,12	2,60	354,89	435,24		22,78%
	3.2.4	COT_BOTA_01	COTAÇÕES	ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)	UN	16,74	20,00	24,56	334,80	411,13		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	146,08	179,36	5.434,18	6.672,19		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 (ÇAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	41,66	5,55	6,81	231,24	283,73		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	2,12	2,60	1.059,93	1.299,92		22,78%
	3.2.8	102101	SINAP-S	EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C, PARA O FECHAMENTO DE VALAS. AF_12/2020	M2	186,00	3,20	3,93	595,20	730,98		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	1.360,14	1.669,98	15.179,16	18.636,98		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	5,32	6,53	159,59	195,89		22,78%
	3.2.11	COMPOSIÇÃO 14	COMPOSIÇÃO	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	2,26	2,77	1.220,32	1.495,70		22,78%

# ORÇAMENTO / PLANILHA DE QUANTIDADES E PREÇOS UNITÁRIOS

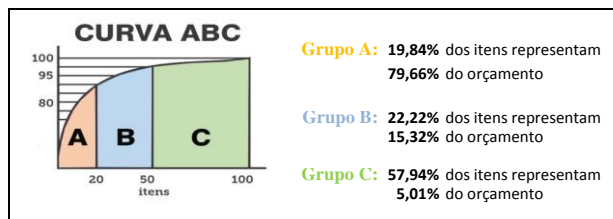
OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE					DATA BASE ORÇAMENTO setembro-21 BDI DE SERVIÇO 22,78% BDI DE MATERIAIS 12,31%		DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS: SINAPI: set/21 COPASA: set/21 COTAÇÕES: out/21			MODALIDADE DO PREÇOS  NÃO DESONERADO		
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
	3.3			TRABALHOS EM TERRA			-	-	23.548,23	28.908,54		
	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_02/2021	M3	178,56	12,56	15,42	2.242,71	2.753,40		22,78%
	3.3.2	102298	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 MOLE, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	55,80	13,95	17,13	778,41	955,85		22,78%
	3.3.3	102355	SINAP-S	DESMONTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA (BLOCOS DE ROCHAS OU MATAÇOS), EM VALA, COM MARTELETE PNEUMÁTICO MANUAL EXCLUSIVE RETIRADA, CARGA E TRANSPORTE. AF_03/2021	M3	7,03	132,42	162,59	931,02	1.143,14		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	19,63	24,10	4.381,42	5.379,12		22,78%
	3.3.5	93374	SINAP-S	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016	M3	233,63	21,04	25,83	4.915,57	6.034,65		22,78%
	3.3.6	101124	SINAP-S	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1ª CATEGORIA PARA EMPRÉSTIMO	M3	55,80	11,01	13,52	614,36	754,42		22,78%
	3.3.7	97914	SINAP-S	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020 (EMPRÉSTIMO)	M3XKM	558,00	2,12	2,60	1.182,96	1.450,80		22,78%
	3.3.8	COMPOSIÇÃO 37	COMPOSIÇÃO	CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA	M3	73,49	2,22	2,73	163,15	200,63		22,78%
	3.3.9	97914	SINAP-S	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	734,90	2,12	2,60	1.557,98	1.910,73		22,78%
	3.3.10	COT_BOTA_01	COTAÇÕES	ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)	UN	73,49	20,00	24,56	1.469,79	1.804,90		22,78%
	3.3.11	COMPOSIÇÃO 18	COMPOSIÇÃO	ESGOTAMENTO DE ÁGUA COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE	H	29,76	11,04	13,55	328,55	403,25		22,78%
	3.3.12	COMPOSIÇÃO 34	COMPOSIÇÃO	ENROCAMENTO MANUAL COM PEDRA DE MÃO E ARRUMACAO DO MATERIAL	M3	11,16	246,36	302,48	2.749,38	3.375,68		22,78%
	3.3.13	101616	SINAP-S	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020	M2	186,00	4,82	5,92	896,52	1.101,12		22,78%
	3.3.14	101622	SINAP-S	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_08/2020	M3	3,72	156,98	192,74	583,97	716,99		22,78%
	3.3.15	101623	SINAP-S	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE BRITA, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_08/2020	M3	3,72	202,27	248,35	752,44	923,86		22,78%
	3.4			HIDROMECANICO			-	-	10.188,00	11.508,06		
	3.4.1			FORNECIMENTO DE TUBOS PVC/PBA-CL 15			-	-	9.560,46	10.737,60		
	3.4.1.1	36376	SINAP-I	TUBO PVC PBA JEL, CLASSE 15, DN 75 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	M	18,00	46,09	51,76	829,62	931,68	SIM	12,31%
	3.4.1.2	36375	SINAP-I	TUBO PVC PBA JEL, CLASSE 15, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	M	372,00	23,47	26,36	8.730,84	9.805,92	SIM	12,31%
	3.4.2			ASSENTAMENTO DE TUBOS PVC/PBA-CL 15			-	-	627,54	770,46		
	3.4.2.1	97121	SINAP-S	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017	M	372,00	1,58	1,94	587,76	721,68		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). AF_11/2017	M	18,00	2,21	2,71	39,78	48,78		22,78%
	3.5			SERVIÇOS COMPLEMENTARES			-	-	1.398,86	1.716,45		
	3.5.1	COMPOSIÇÃO 30	COMPOSIÇÃO	PASSARELA, EM MADEIRA, PARA COBERTA DE VALAS PARA PASSAGEM DE PEDESTRES.	M2	0,58	141,73	174,02	81,64	100,24		22,78%
	3.5.2	COMPOSIÇÃO 10	COMPOSIÇÃO	PASSADIÇO EM CHAPA DE ACO CARBONO 3/8 (COLOCAÇÃO/ USO/ REMOÇÃO) P/ PASSAGEM DE VEICULO SOBRE VALA MEDIDA POR AREA CHAPA EM CADA APLICACAO	M2	0,36	49,81	61,16	17,93	22,02		22,78%
	3.5.3	COMPOSIÇÃO 22	COMPOSIÇÃO	LIMPEZA MANUAL DE RUA INCLUSIVE VARRIÇÃO	M2	558,00	0,63	0,77	351,54	429,66		22,78%
	3.5.4	COMPOSIÇÃO 23	COMPOSIÇÃO	LAVAGEM DE RUA COM JATO DE ÁGUA EM CAMINHÃO PIPA	M2	558,00	1,31	1,61	730,98	898,38		22,78%
	3.5.5	COMPOSIÇÃO 15	COMPOSIÇÃO	CADASTRO DE ADUTORA / LINHA DE RECALQUE	KM	0,37	582,72	715,46	216,77	266,15		22,78%
TOTAL									473.967,58	565.658,10		



## 6.4 CURVA ABC

# PLANILHA DE PARETO COM CURVA ABC DOS ITENS DO ORÇAMENTO NÃO DESONERADO

VALOR TOTAL DO ORÇAMENTO DAS OBRAS/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	R\$ 565.658,10
VALORES DE ITENS DE ADMINISTRAÇÃO, CANTEIRO DE OBRAS E SERVIÇOS PRELIMINARES RETIRADOS DA CURVA PARA ANÁLISE DO PARETO	R\$ 87.053,89
<b>VALOR PARA ANÁLISE DA CURVA DE PARETO</b>	<b>R\$ 478.604,21</b>



CLASSE	CORTE	PROPORÇÃO DE ITENS	PROPORÇÃO DE VALORES
A	80,00%	19,84%	79,66%
B	95,00%	22,22%	15,32%
C	100,00%	57,94%	5,01%

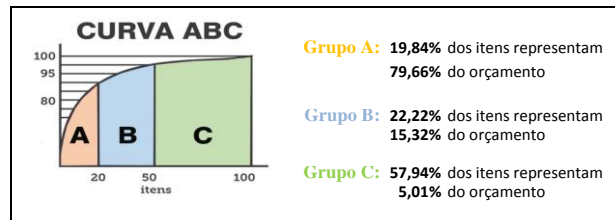
Valores com BDI

VALOR TOTAL DA ANÁLISE					R\$ 478.604,21	100,0%	OK		
Ordem	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Valor Total	Participação	Acumulado	Classe
1	COT_FoFo_26-COTAÇÕES	FORNECIMENTO DE CONJUNTO MOTOBOMBA COM POTÊNCIA DE 4CV	CJ	4,00	R\$ 12.901,81	R\$ 51.607,24	10,8%	10,8%	A
2	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\$ 1.669,98	R\$ 20.123,47	4,2%	15,0%	A
3	COT_AÇO_01-COTAÇÕES	MEDIDOR DE VAZÃO TIPO ELETROMAGNÉTICO TIPO CARRETEL DN 2"	UN	2,00	R\$ 8.239,15	R\$ 16.478,30	3,4%	18,4%	A
4	92415-SINAP-S	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÓRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	M2	100,00	R\$ 149,63	R\$ 14.963,00	3,1%	21,6%	A
5	COT_FoFo_13-COTAÇÕES	TUBO FLANGE PONTA (L=0,20m) PN10 DN80MM	UN	20,00	R\$ 719,96	R\$ 14.399,20	3,0%	24,6%	A
6	92916-SINAP-S	ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	629,81	R\$ 22,10	R\$ 13.918,91	2,9%	27,5%	A
7	COT_AÇO_04-COTAÇÕES	MEDIDOR DE PRESSÃO (TRANSMISSOR DE PRESSÃO TIPO PIEZORRESISTIVO)	UN	3,00	R\$ 4.434,85	R\$ 13.304,55	2,8%	30,3%	A
8	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	230,81	R\$ 57,57	R\$ 13.287,85	2,8%	33,0%	A
9	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 ANALÓGICAS - 2 SAÍDAS ANALÓGICAS - 3 SAÍDAS RELÉ (NA/NF), TODAS CONFIGURÁVEIS. REGULADOR PID, CONEXÃO VIA USB NO FRONTAL E CLP INCORPORADO COM SOFTWARE GRATUITO.	UN	2,00	R\$ 5.990,55	R\$ 11.981,10	2,5%	35,5%	A
10	88423-SINAP-S	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA TEXTURIZADA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS, UMA COR. AF_06/2014	M2	461,62	R\$ 22,30	R\$ 10.294,22	2,2%	37,7%	A
11	36375-SINAP-I	TUBO PVC PBA JEL, CLASSE 15, DN 50 MM, PARA REDE DE ÁGUA (NBR 5647)	M	372,00	R\$ 26,36	R\$ 9.805,92	2,0%	39,7%	A
12	97914-SINAP-S	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	3.457,43	R\$ 2,60	R\$ 8.989,31	1,9%	41,6%	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\$ 31,26	R\$ 8.964,98	1,9%	43,5%	A
14	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\$ 217,00	R\$ 8.897,00	1,9%	45,3%	A
15	COT_FoFo_07-COTAÇÕES	REGISTRO EURO PN10 23 DN80MM	UN	12,00	R\$ 737,00	R\$ 8.844,00	1,8%	47,2%	A
16	COMPOSIÇÃO 7-COMPOSIÇÃO	CONCRETO FCK 25 MPA USINADO - FORNECIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO/LANÇAMENTO E ADENSAMENTO	M3	11,60	R\$ 654,68	R\$ 7.594,29	1,6%	48,8%	A
17	COMPOSIÇÃO 11-COMPOSIÇÃO	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO	VB	1,00	R\$ 7.543,42	R\$ 7.543,42	1,6%	50,4%	A
18	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\$ 179,36	R\$ 7.310,71	1,5%	51,9%	A
19	COT_FoFo_22-COTAÇÕES	PARAFUSO C/ PORCA PN 10 DN=16MM X L=80MM	UN	500,00	R\$ 14,04	R\$ 7.020,00	1,5%	53,3%	A
20	96539-SINAP-S	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÓRMA PARA VIGA BALDRAME, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 2 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017	M2	45,86	R\$ 137,61	R\$ 6.310,79	1,3%	54,7%	A
21	COMPOSIÇÃO 12-COMPOSIÇÃO	INSTALAÇÕES DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA	VB	1,00	R\$ 6.286,19	R\$ 6.286,19	1,3%	56,0%	A
22	COT_FoFo_10-COTAÇÕES	VÁLVULA DE RETENÇÃO CLASAR OU SIMILAR PN10 DN80MM	UN	6,00	R\$ 1.032,17	R\$ 6.193,02	1,3%	57,3%	A
23	93374-SINAP-S	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016	M3	233,63	R\$ 25,83	R\$ 6.034,65	1,3%	58,5%	A
24	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\$ 86,99	R\$ 5.913,23	1,2%	59,8%	A
25	92451-SINAP-S	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÓRMA DE VIGA, ESCORAMENTO COM GARFO DE MADEIRA, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	M2	25,10	R\$ 218,59	R\$ 5.486,61	1,1%	60,9%	A
26	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\$ 24,10	R\$ 5.379,12	1,1%	62,0%	A
27	101585-SINAP-S	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO CONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M. AF_08/2020	M2	49,92	R\$ 105,65	R\$ 5.274,05	1,1%	63,1%	A
28	COMPOSIÇÃO 13-COMPOSIÇÃO	INSTALAÇÕES DE SISTEMA PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SDPA	VB	1,00	R\$ 5.028,95	R\$ 5.028,95	1,1%	64,2%	A
29	92778-SINAP-S	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	237,00	R\$ 19,69	R\$ 4.666,53	1,0%	65,2%	A
30	COT_BOTA_01-COTAÇÕES	ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)	UN	188,36	R\$ 24,56	R\$ 4.626,14	1,0%	66,1%	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\$ 565.658,10
VALORES DE ITENS DE ADMINISTRAÇÃO, CANTEIRO DE OBRAS E SERVIÇOS PRELIMINARES RETIRADOS DA CURVA PARA ANÁLISE DO PARETO	R\$ 87.053,89
<b>VALOR PARA ANÁLISE DA CURVA DE PARETO</b>	<b>R\$ 478.604,21</b>



Valores com BDI

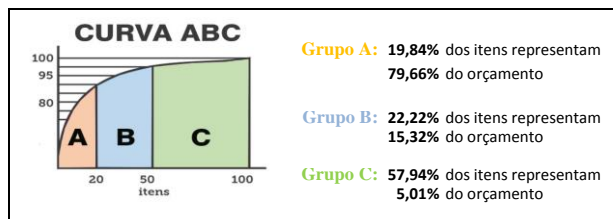
CLASSE	CORTE	PROPORÇÃO DE ITENS	PROPORÇÃO DE VALORES
A	80,00%	19,84%	79,66%
B	95,00%	22,22%	15,32%
C	100,00%	57,94%	5,01%

VALOR TOTAL DA ANÁLISE						R\$ 478.604,21	100,0%	OK		
Ordem	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Valor Total	Participação	Acumulado	Classe	
31	COMPOSIÇÃO 27-COMPOSIÇÃO	JANELA DE AÇO TIPO BASCULANTE COM VIDROS, BATENTE, FERRAGENS E PINTURA ANTICORROSIVA. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	M2	2,50	R\$ 1.770,03	R\$ 4.425,08	0,9%	67,1%	A	
32	COMPOSIÇÃO 5-COMPOSIÇÃO	INSTALACAO DE CONJUNTO MOTOBOMBA COM POTENCIA MENOR OU IGUAL A 5CV	UND	4,00	R\$ 1.091,47	R\$ 4.365,88	0,9%	68,0%	A	
33	COT_FoFo_14-COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=0,55m) PN10 DN80MM	UN	4,00	R\$ 1.056,43	R\$ 4.225,72	0,9%	68,9%	A	
34	COMPOSIÇÃO 24-COMPOSIÇÃO	CONCRETO FCK 30 MPA USINADO - FORNECIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO/LANÇAMENTO E ADENSAMENTO	M3	5,85	R\$ 669,26	R\$ 3.915,17	0,8%	69,7%	A	
35	92785-SINAP-S	ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF 12/2015	KG	182,00	R\$ 21,38	R\$ 3.891,16	0,8%	70,5%	A	
36	92779-SINAP-S	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF 12/2015	KG	233,00	R\$ 16,65	R\$ 3.879,45	0,8%	71,3%	A	
37	97636-SINAP-S	DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO. AF 12/2017	M2	203,80	R\$ 18,86	R\$ 3.843,72	0,8%	72,1%	A	
38	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\$ 91,03	R\$ 3.732,23	0,8%	72,9%	A	
39	COMPOSIÇÃO 34-COMPOSIÇÃO	ENROCAMENTO MANUAL COM PEDRA DE MÃO E ARRUMACAO DO MATERIAL	M3	11,16	R\$ 302,48	R\$ 3.375,68	0,7%	73,6%	A	
40	COT_FoFo_15-COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=0,75m) PN10 DN80MM	UN	3,00	R\$ 1.085,34	R\$ 3.256,02	0,7%	74,3%	A	
41	COMPOSIÇÃO 9-COMPOSIÇÃO	EXECUÇÃO DE DRENO COM BRITA NUM. 1 E 0	M3	16,82	R\$ 170,42	R\$ 2.866,07	0,6%	74,9%	A	
42	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\$ 686,14	R\$ 2.785,73	0,6%	75,4%	A	
43	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 02/2021	M3	178,56	R\$ 15,42	R\$ 2.753,40	0,6%	76,0%	A	
44	98557-SINAP-S	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF 06/2018	M2	63,75	R\$ 42,51	R\$ 2.709,84	0,6%	76,6%	A	
45	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	1.324,24	R\$ 1,94	R\$ 2.569,03	0,5%	77,1%	A	
46	COT_FoFo_11-COTAÇÕES	JUNTA GIBULT PN10 DN80MM	UN	10,00	R\$ 247,09	R\$ 2.470,90	0,5%	77,6%	A	
47	92775-SINAP-S	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF 12/2015	KG	101,00	R\$ 24,31	R\$ 2.455,31	0,5%	78,2%	A	
48	COT_FoFo_09-COTAÇÕES	VENTOSA TRÍPLICE FUNÇÃO PN10 DN50MM	UN	2,00	R\$ 1.218,32	R\$ 2.436,64	0,5%	78,7%	A	
49	COMPOSIÇÃO 36-COMPOSIÇÃO	LOCACAO DE REDE E ELABORACAO DE NOTA DE SERVICO, INCLUSIVE LEVANTAMENTO DE COTAS DE PROJETO E DE CAMPO	M	372,00	R\$ 6,54	R\$ 2.432,88	0,5%	79,2%	A	
50	COT_FoFo_19-COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=4,00m) PN10 DN80MM	UN	1,00	R\$ 2.358,25	R\$ 2.358,25	0,5%	79,7%	A	
51	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\$ 56,15	R\$ 2.302,15	0,5%	80,1%	B	
52	COT_FoFo_16-COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=0,88m) PN10 DN80MM	UN	2,00	R\$ 1.104,12	R\$ 2.208,24	0,5%	80,6%	B	
53	100721-SINAP-S	PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE FUNDO (TIPO ZARCÃO) PULVERIZADA SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (POR DEMÃO). AF 01/2020 P	M2	88,40	R\$ 24,58	R\$ 2.172,87	0,5%	81,1%	B	
54	COT_FoFo_02-COTAÇÕES	CURVA 45° COM FLANGES PN10 DN80MM	UN	8,00	R\$ 255,43	R\$ 2.043,44	0,4%	81,5%	B	
55	65000195-COPASA-I	CACAMBA PARA DEPOSITO DE ENTULHO, INCLUSIVE TRANSPORTE ATE O BOTA FORA	M3	36,86	R\$ 54,99	R\$ 2.027,15	0,4%	81,9%	B	
56	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	230,81	R\$ 8,77	R\$ 2.024,22	0,4%	82,3%	B	
57	COT_FoFo_17-COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=2,80m) PN10 DN80MM	UN	1,00	R\$ 1.918,43	R\$ 1.918,43	0,4%	82,7%	B	
58	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\$ 98,89	R\$ 1.908,58	0,4%	83,1%	B	
59	COMPOSIÇÃO 3-COMPOSIÇÃO	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS - DN 80MM	UND	18,00	R\$ 103,63	R\$ 1.865,34	0,4%	83,5%	B	
60	96523-SINAP-S	ESCAVAÇÃO MANUAL PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF 06/2017	M3	20,16	R\$ 91,13	R\$ 1.837,18	0,4%	83,9%	B	
61	COT_AUT_TEL_16-COTAÇÕES	FUSÍVEL ULTRARRÁPIDO (AR) 35A, TAM. 00, TIPO NH - CONTATO FACA, 100KA/690VCA. FORNECIDO EM MÚLTIPLOS DE 3 PCS.	UN	18,00	R\$ 101,71	R\$ 1.830,78	0,4%	84,3%	B	
62	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\$ 44,94	R\$ 1.803,89	0,4%	84,7%	B	
63	96538-SINAP-S	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA SAPATA, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 2 UTILIZAÇÕES. AF 06/2017	M2	6,00	R\$ 293,85	R\$ 1.763,10	0,4%	85,0%	B	
64	101584-SINAP-S	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO CONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 M A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M. AF 08/2020	M2	19,70	R\$ 89,37	R\$ 1.760,59	0,4%	85,4%	B	
65	COT_FoFo_20-COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=2,45m) PN10 DN80MM	UN	1,00	R\$ 1.734,13	R\$ 1.734,13	0,4%	85,8%	B	

# PLANILHA DE PARETO COM CURVA ABC DOS ITENS DO ORÇAMENTO NÃO DESONERADO



VALOR TOTAL DO ORÇAMENTO DAS OBRAS/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	R\$ 565.658,10
VALORES DE ITENS DE ADMINISTRAÇÃO, CANTEIRO DE OBRAS E SERVIÇOS PRELIMINARES RETIRADOS DA CURVA PARA ANÁLISE DO PARETO	R\$ 87.053,89
<b>VALOR PARA ANÁLISE DA CURVA DE PARETO</b>	<b>R\$ 478.604,21</b>



Valores com BDI

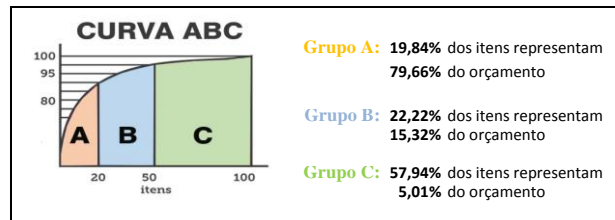
CLASSE	CORTE	PROPORÇÃO DE ITENS	PROPORÇÃO DE VALORES
A	80,00%	19,84%	79,66%
B	95,00%	22,22%	15,32%
C	100,00%	57,94%	5,01%

VALOR TOTAL DA ANÁLISE						R\$ 478.604,21	100,0%	OK		
Ordem	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Valor Total	Participação	Acumulado	Classe	
66	COMPOSIÇÃO 16-COMPOSIÇÃO	SINALIZAÇÃO COM PLACA DE ADVERTÊNCIA DE 1,00 X 0,60 EM CAVALETES DE METALON 20X 20MM	UND	4,00	R\$ 427,51	R\$ 1.710,04	0,4%	86,1%	B	
67	COT_FoFo_18-COTAÇÕES	TUBO COM FLANGES (L=2,15m) PN10 DN80MM	UN	1,00	R\$ 1.690,78	R\$ 1.690,78	0,4%	86,5%	B	
68	COT_ELE_69-COTAÇÕES	BARR. TRIF., - DIN CAP. 34 DISJ. UNIP. - IN PENTE 100A	UN	2,00	R\$ 822,72	R\$ 1.645,44	0,3%	86,8%	B	
69	COT_FoFo_12-COTAÇÕES	EXTREMIDADE BOLSA FLANGE PN10 DN80MM	UN	7,00	R\$ 226,30	R\$ 1.584,10	0,3%	87,2%	B	
70	COMPOSIÇÃO 14-COMPOSIÇÃO	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	TXXM	555,99	R\$ 2,77	R\$ 1.540,08	0,3%	87,5%	B	
71	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\$ 86,98	R\$ 1.531,72	0,3%	87,8%	B	
72	COT_FoFo_03-COTAÇÕES	TÊ COM FLANGES PN10 DN80MM	UN	4,00	R\$ 363,35	R\$ 1.453,40	0,3%	88,1%	B	
73	COT_FoFo_21-COTAÇÕES	TAMPÃO DE FoFo 600mm MOD. REXEL-TDA600 DN600MM	UN	2,00	R\$ 698,28	R\$ 1.396,56	0,3%	88,4%	B	
74	93382-SINAP-S	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	M3	44,90	R\$ 30,71	R\$ 1.378,99	0,3%	88,7%	B	
75	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\$ 103,63	R\$ 1.297,55	0,3%	88,9%	B	
76	COT_ELE_51-COTAÇÕES	LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPACTA TIPO ARANDELA REFLETOR ALUMÍNIO, COM DIFUSOR 2X23W 127V - COMPLETA	UN	13,00	R\$ 99,73	R\$ 1.296,49	0,3%	89,2%	B	
77	COT_SPDA_03-COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - CABO DE COBRE NU # 35 MM²	M	30,00	R\$ 42,22	R\$ 1.266,60	0,3%	89,5%	B	
78	100701-SINAP-S	PORTA DE FERRO, DE ABRIR, TIPO GRADE COM CHAPA, COM GUARNIÇÕES. AF_12/2019	M2	2,10	R\$ 599,01	R\$ 1.257,92	0,3%	89,7%	B	
79	101124-SINAP-S	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1A CATEGORIA PARA EMPRÉSTIMO	M3	87,00	R\$ 13,52	R\$ 1.176,24	0,2%	90,0%	B	
80	COT_FoFo_08-COTAÇÕES	REGISTRO EURO PN10 23 DN50MM	UN	2,00	R\$ 571,58	R\$ 1.143,16	0,2%	90,2%	B	
81	102355-SINAP-S	DESMONTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA (BLOCOS DE ROCHAS OU MATAÇOS), EM VALA, COM MARTELETE PNEUMÁTICO MANUAL - EXCLUSIVE RETIRADA, CARGA E TRANSPORTE. AF_03/2021	M3	7,03	R\$ 162,59	R\$ 1.143,14	0,2%	90,5%	B	
82	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\$ 5,92	R\$ 1.101,12	0,2%	90,7%	B	
83	COMPOSIÇÃO 23-COMPOSIÇÃO	LAVAGEM DE RUA COM JATO DE ÁGUA EM CAMINHÃO PIPA	M2	665,39	R\$ 1,61	R\$ 1.071,28	0,2%	90,9%	B	
84	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\$ 272,58	R\$ 994,92	0,2%	91,1%	B	
85	COT_ELE_73-COTAÇÕES	CAIXA METÁLICA DE 60X80X40 (LXAXP)	UN	1,00	R\$ 977,87	R\$ 977,87	0,2%	91,3%	B	
86	102298-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 MOLE, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	55,80	R\$ 17,13	R\$ 955,85	0,2%	91,5%	B	
87	36376-SINAP-I	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 15, DN 75 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	M	18,00	R\$ 51,76	R\$ 931,68	0,2%	91,7%	B	
88	101623-SINAP-S	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE BRITA, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_08/2020	M3	3,72	R\$ 248,35	R\$ 923,86	0,2%	91,9%	B	
89	96547-SINAP-S	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	KG	53,00	R\$ 16,81	R\$ 890,93	0,2%	92,1%	B	
90	92777-SINAP-S	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	40,00	R\$ 21,98	R\$ 879,20	0,2%	92,3%	B	
91	96546-SINAP-S	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	KG	44,00	R\$ 19,78	R\$ 870,32	0,2%	92,5%	B	
92	COT_FoFo_23-COTAÇÕES	PARAFUSO C/ PORCA PN 10 DN=20MM X L=130MM	UN	30,00	R\$ 28,86	R\$ 865,80	0,2%	92,7%	B	
93	92776-SINAP-S	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	37,00	R\$ 23,25	R\$ 860,25	0,2%	92,8%	B	
94	COT_FoFo_25-COTAÇÕES	ARRUELA DE BORRACHA PARA FLANGE -ABF-PN 10 - DN80MM	UN	70,00	R\$ 12,05	R\$ 843,50	0,2%	93,0%	B	
95	COT_FoFo_05-COTAÇÕES	JUNÇÃO 45 COM FLANGES PN10 DN80MM	UN	2,00	R\$ 415,33	R\$ 830,66	0,2%	93,2%	B	
96	COT_ELE_70-COTAÇÕES	CHAVE COMUTADORA SOB CARGA - IN 63A	UN	1,00	R\$ 829,45	R\$ 829,45	0,2%	93,4%	B	
97	COMPOSIÇÃO 38-COMPOSIÇÃO	PINTURA ACRILICA EM PISO CIMENTADO DUAS DEMAOS	M2	46,25	R\$ 17,86	R\$ 826,03	0,2%	93,5%	B	
98	COMPOSIÇÃO 21-COMPOSIÇÃO	ESCADA TIPO MARINHEIRO EM AÇO CA-50 COM BARRA DN16,00MM, INCLUSO PINTURA COM FUNDO ANTICORROSIVO TIPO ZARÇAO (FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO)	M	8,00	R\$ 103,20	R\$ 825,60	0,2%	93,7%	B	
99	102101-SINAP-S	EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C, PARA O FECHAMENTO DE VALAS. AF_12/2020	M2	203,80	R\$ 3,93	R\$ 800,93	0,2%	93,9%	B	
100	88415-SINAP-S	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS. AF_06/2014	M2	230,81	R\$ 3,47	R\$ 800,92	0,2%	94,0%	B	
101	96527-SINAP-S	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA PARA VIGA BALDRAME (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_06/2017	M3	6,66	R\$ 119,37	R\$ 795,00	0,2%	94,2%	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\$ 565.658,10
VALORES DE ITENS DE ADMINISTRAÇÃO, CANTEIRO DE OBRAS E SERVIÇOS PRELIMINARES RETIRADOS DA CURVA PARA ANÁLISE DO PARETO	R\$ 87.053,89
<b>VALOR PARA ANÁLISE DA CURVA DE PARETO</b>	<b>R\$ 478.604,21</b>



Valores com BDI

CLASSE	CORTE	PROPORÇÃO DE ITENS	PROPORÇÃO DE VALORES
A	80,00%	19,84%	79,66%
B	95,00%	22,22%	15,32%
C	100,00%	57,94%	5,01%

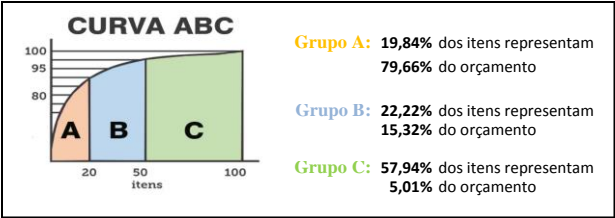
VALOR TOTAL DA ANÁLISE						R\$ 478.604,21	100,0%	OK		
Ordem	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Valor Total	Participação	Acumulado	Classe	
102	102299-SINAP-S	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM RETROESCAVADEIRA (0,26 M3/88 HP), LARG. DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO MOLE, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	53,70	R\$ 14,55	R\$ 781,28	0,2%	94,4%	B	
103	COT_ELE_43-COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTO 175 V - 8 KA	UN	8,00	R\$ 96,87	R\$ 774,96	0,2%	94,5%	B	
104	COT_FoFo_04-COTAÇÕES	TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES PN10 DN80x50MM	UN	2,00	R\$ 373,32	R\$ 746,64	0,2%	94,7%	B	
105	97622-SINAP-S	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE BLOCO FURADO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M3	14,33	R\$ 50,94	R\$ 729,77	0,2%	94,8%	B	
106	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\$ 1,94	R\$ 721,68	0,2%	95,0%	B	
107	101622-SINAP-S	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_08/2020	M3	3,72	R\$ 192,74	R\$ 716,99	0,1%	95,1%	C	
108	COMPOSIÇÃO 8-COMPOSIÇÃO	EXECUÇÃO DE DRENO FRANÇES COM BRITA NUM 2 E TUBO DE PVC CORRUGADO FLEXIVEL PERFURADO - DN 100	M3	3,82	R\$ 177,33	R\$ 677,79	0,1%	95,3%	C	
109	COT_ELE_30-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 16 MM² - PRETO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0,6/1KV	M	24,00	R\$ 28,15	R\$ 675,60	0,1%	95,4%	C	
110	97629-SINAP-S	DEMOLIÇÃO DE LAJES, DE FORMA MECANIZADA COM MARTELETE, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M3	5,70	R\$ 116,11	R\$ 661,83	0,1%	95,6%	C	
111	50-SINAP-I	ADAPTADOR, PVC PBA, A BOLSA DEFOFO, JE, DN 75 / DE 85 MM	UN	7,00	R\$ 93,87	R\$ 657,09	0,1%	95,7%	C	
112	COT_ELE_55-COTAÇÕES	POSTE 4,5M PA2	UN	1,00	R\$ 609,06	R\$ 609,06	0,1%	95,8%	C	
113	94964-SINAP-S	CONCRETO FCK = 20MPA, TRAÇO 1:2,7:3 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_05/2021	M3	1,30	R\$ 462,98	R\$ 602,68	0,1%	95,9%	C	
114	COT_ELE_66-COTAÇÕES	CABO COBRE NÚ 16MM TERRA	M	21,00	R\$ 28,51	R\$ 598,71	0,1%	96,1%	C	
115	COT_AÇO_03-COTAÇÕES	REDUÇÃO EXCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES 3"x1"	UN	2,00	R\$ 273,38	R\$ 546,76	0,1%	96,2%	C	
116	COMPOSIÇÃO 26-COMPOSIÇÃO	MONTAGEM DE CONEXÕES DE AÇO CARBONO, DIÂMETRO ATÉ 3"	UND	24,00	R\$ 21,57	R\$ 517,68	0,1%	96,3%	C	
117	COMPOSIÇÃO 37-COMPOSIÇÃO	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA	M3	188,36	R\$ 2,73	R\$ 514,23	0,1%	96,4%	C	
118	COMPOSIÇÃO 22-COMPOSIÇÃO	LIMPEZA MANUAL DE RUA INCLUSIVE VARRIÇÃO	M2	665,39	R\$ 0,77	R\$ 512,35	0,1%	96,5%	C	
119	92764-SINAP-S	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	33,00	R\$ 15,20	R\$ 501,60	0,1%	96,6%	C	
120	COMPOSIÇÃO 4-COMPOSIÇÃO	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA MANUAL DE MATERIAL (TERRA, AREIA, ENTULHO) DISTÂNCIA ATE 30 M	M3	43,20	R\$ 11,19	R\$ 483,46	0,1%	96,7%	C	
121	COT_AÇO_02-COTAÇÕES	REDUÇÃO CONCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES 3"x1"	UN	2,00	R\$ 240,44	R\$ 480,88	0,1%	96,8%	C	
122	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\$ 816,14	R\$ 459,08	0,1%	96,9%	C	
123	100757-SINAP-S	PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE ACABAMENTO (ESMALTE SINTÉTICO ACETINADO) PULVERIZADA SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (02 DEMÃOS). AF_01/2020_P	M2	9,20	R\$ 48,45	R\$ 445,74	0,1%	97,0%	C	
124	COT_FoFo_01-COTAÇÕES	CURVA 90° COM FLANGES PN10 DN80MM	UN	2,00	R\$ 212,87	R\$ 425,74	0,1%	97,1%	C	
125	COMPOSIÇÃO 17-COMPOSIÇÃO	DEMOLIÇÃO DE PASSEIOS DE CONCRETO	M2	11,25	R\$ 35,86	R\$ 403,43	0,1%	97,2%	C	
126	COMPOSIÇÃO 18-COMPOSIÇÃO	ESGOTAMENTO DE ÁGUA COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE	H	29,76	R\$ 13,55	R\$ 403,25	0,1%	97,3%	C	
127	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\$ 51,65	R\$ 387,38	0,1%	97,3%	C	
128	COT_SPDA_02-COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - BARRA CONDUTORA EM AÇO GALVANIZADA A FOGO Ø 3/8" X 3,40 M	UN	7,00	R\$ 55,04	R\$ 385,28	0,1%	97,4%	C	
129	COT_SPDA_01-COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE EQUALIZAÇÃO - CAIXA DE LIGAÇÃO EQUIPOTENCIAL 200MMX200MM EM AÇO COM BARRAMENTO ESPESSURA 6MM, E 8 TERMINAIS PARA CABO DE COBRE # 16 MM² E 1 TERMINAL PARA CABO DE COBRE # 50 MM²	UN	1,00	R\$ 371,75	R\$ 371,75	0,1%	97,5%	C	
130	COT_ELE_07-COTAÇÕES	CAIXA DE PASSAGEM ALUMÍNIO SILÍCIO 300X300X60 MM COM 1 FURO Ø1" NO COMP. E 1 FURO Ø1" LARG.	UN	2,00	R\$ 165,73	R\$ 331,46	0,1%	97,6%	C	
131	95241-SINAP-S	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIER, ESPESSURA DE 5 CM. AF_07/2016	M2	10,44	R\$ 30,00	R\$ 313,08	0,1%	97,6%	C	
132	COT_SPDA_04-COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - CONECTOR PARA CONEXÃO CABO # 16 MM² A # 35MM² E VERGALHÃO ATÉ Ø 3/8"	UN	7,00	R\$ 44,59	R\$ 312,13	0,1%	97,7%	C	
133	100977-SINAP-S	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CACAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	45,65	R\$ 6,81	R\$ 310,88	0,1%	97,8%	C	
134	7088-SINAP-I	TE, PVC PBA, BBB, 90 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	4,00	R\$ 76,60	R\$ 306,40	0,1%	97,8%	C	
135	92873-SINAP-S	LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015	M3	1,30	R\$ 208,64	R\$ 271,59	0,1%	97,9%	C	
136	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\$ 90,43	R\$ 271,29	0,1%	97,9%	C	



PLANILHA DE PARETO COM CURVA ABC DOS ITENS DO ORÇAMENTO NÃO DESONERADO



VALOR TOTAL DO ORÇAMENTO DAS OBRAS/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	R\$ 565.658,10
VALORES DE ITENS DE ADMINISTRAÇÃO, CANTEIRO DE OBRAS E SERVIÇOS PRELIMINARES RETIRADOS DA CURVA PARA ANÁLISE DO PARETO	R\$ 87.053,89
VALOR PARA ANÁLISE DA CURVA DE PARETO	R\$ 478.604,21



CLASSE	CORTE	PROPORÇÃO DE ITENS	PROPORÇÃO DE VALORES
A	80,00%	19,84%	79,66%
B	95,00%	22,22%	15,32%
C	100,00%	57,94%	5,01%

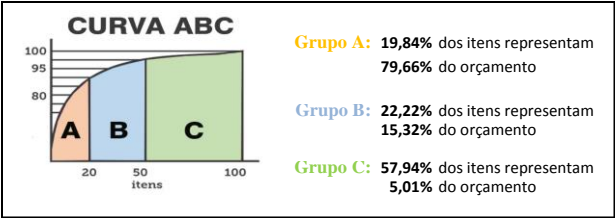
Valores com BDI

VALOR TOTAL DA ANÁLISE							R\$ 478.604,21	100,0%	OK
Ordem	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Valor Total	Participação	Acumulado	Classe
137	COMPOSIÇÃO 15-COMPOSIÇÃO	CADASTRO DE ADUTORA / LINHA DE RECALQUE	KM	0,37	R\$ 715,46	R\$ 266,15	0,1%	98,0%	C
138	COT_ELE_33-COTAÇÕES	TOMADA DE SOBREPOR TOMADA BLINDADA 3P+T - 63A	UN	1,00	R\$ 264,92	R\$ 264,92	0,1%	98,1%	C
139	COT_ELE_71-COTAÇÕES	TOMADA INDUSTRIAL EMBUTIR (FIXAR QUADRO) 3P+T 63A	UN	1,00	R\$ 252,31	R\$ 252,31	0,1%	98,1%	C
140	90102-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 RETROESCAVADEIRA (0,26 M3/ POTÊNCIA:88 HP), LARGURA DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	20,76	R\$ 11,76	R\$ 244,17	0,1%	98,2%	C
141	1823-SINAP-I	CURVA PVC PBA, JE, PB, 22 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	3,00	R\$ 79,06	R\$ 237,18	0,0%	98,2%	C
142	COT_ELE_72-COTAÇÕES	CABO COBRE 16MM 750V	M	10,00	R\$ 23,44	R\$ 234,40	0,0%	98,3%	C
143	COT_ELE_29-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 16 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0,6/1KV	M	8,00	R\$ 28,15	R\$ 225,20	0,0%	98,3%	C
144	3068-SINAP-I	EXTREMIDADE PVC PBA, BF, JE, DN 50 / DE 60 MM (NBR 10351)	UN	4,00	R\$ 56,00	R\$ 224,00	0,0%	98,4%	C
145	25023379-COPASA-I	REGISTRO COM ROSCA DE AÇO DN 1/2"	PC	3,00	R\$ 73,18	R\$ 219,54	0,0%	98,4%	C
146	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\$ 31,26	R\$ 216,94	0,0%	98,4%	C
147	COT_AUT_TEL_07-COTAÇÕES	FONTE DE ALIMENTAÇÃO CHAVEADA,TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO 100- 240 V CA, TENSÃO DE SAÍDA 24 V CC, POTÊNCIA DE SAÍDA 120W, CORRENTE NOMINAL DE SAÍDA 5 A.	UN	1,00	R\$ 216,71	R\$ 216,71	0,0%	98,5%	C
148	COMPOSIÇÃO 32-COMPOSIÇÃO	ASSENTAMENTO DE TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO DN 600 MM	UND	2,00	R\$ 107,13	R\$ 214,26	0,0%	98,5%	C
149	COT_ELE_68-COTAÇÕES	CM-2 MEDIÇÃO DIRETA DE 13,1KW A 47KVA	UN	1,00	R\$ 205,68	R\$ 205,68	0,0%	98,6%	C
150	COT_ELE_48-COTAÇÕES	ELETRODUTO, VARA 3,0M 3/4"	UN	20,00	R\$ 10,28	R\$ 205,60	0,0%	98,6%	C
151	100985-SINAP-S	CARGA DE MISTURA ASFÁLTICA EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	30,89	R\$ 6,53	R\$ 201,70	0,0%	98,7%	C
152	COT_ELE_63-COTAÇÕES	HASTE ATERRAMENTO 2,5M	UN	2,00	R\$ 99,45	R\$ 198,90	0,0%	98,7%	C
153	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\$ 55,04	R\$ 192,64	0,0%	98,7%	C
154	COMPOSIÇÃO 25-COMPOSIÇÃO	ASSENTAMENTO DE CONEXÕES DE PVC/PBA COM DIÂMETROS DE 50 A 75MM	UND	29,00	R\$ 6,63	R\$ 192,27	0,0%	98,8%	C
155	COT_AUT_TEL_15-COTAÇÕES	SECCIONADORA FUSÍVEL 160A, PARA FUSÍVEL NH00 COM CONTATO AUXILIAR 1NAF. PERMITE VERIFICAR A CONDIÇÃO DOS FUSÍVEIS SEM A ABERTURA DA TAMPA E A UTILIZAÇÃO DE LACRES DE SEGURANÇA.	UN	2,00	R\$ 91,35	R\$ 182,70	0,0%	98,8%	C
156	COMPOSIÇÃO 35-COMPOSIÇÃO	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA ELEVATÓRIA, EM AÇO ESMALTADA, 45CM X 20CM	UN	1,00	R\$ 182,33	R\$ 182,33	0,0%	98,9%	C
157	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\$ 56,32	R\$ 163,33	0,0%	98,9%	C
158	COT_ELE_39-COTAÇÕES	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 16 A - 10 KA	UN	2,00	R\$ 80,59	R\$ 161,18	0,0%	98,9%	C
159	COT_ELE_59-COTAÇÕES	ELETRODUTO 32MM PVC	M	10,00	R\$ 14,56	R\$ 145,60	0,0%	99,0%	C
160	93199-SINAP-S	CONTRAVERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA VÃOS DE MAIS DE 1,5 M DE COMPRIMENTO. AF_03/2016	M	3,50	R\$ 40,22	R\$ 140,77	0,0%	99,0%	C
161	COT_ELE_47-COTAÇÕES	ELETRODUTO, VARA 3,0M 1.1/2"	UN	6,00	R\$ 23,45	R\$ 140,70	0,0%	99,0%	C
162	97113-SINAP-S	APLICAÇÃO DE LONA PLÁSTICA PARA EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO. AF_11/2017	M2	54,11	R\$ 2,60	R\$ 140,69	0,0%	99,0%	C
163	COT_ELE_17-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	70,00	R\$ 1,93	R\$ 135,10	0,0%	99,1%	C
164	COT_ELE_17-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1.5 MM² - AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	70,00	R\$ 1,93	R\$ 135,10	0,0%	99,1%	C
165	COT_FoFo_06-COTAÇÕES	FLANGE CEGO PN10 DN80MM	UN	1,00	R\$ 131,25	R\$ 131,25	0,0%	99,1%	C
166	COMPOSIÇÃO 2-COMPOSIÇÃO	INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS - DN 50MM	UND	2,00	R\$ 65,05	R\$ 130,10	0,0%	99,2%	C
167	1824-SINAP-I	CURVA PVC PBA, JE, PB, 90 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	1,00	R\$ 123,01	R\$ 123,01	0,0%	99,2%	C
168	COT_ELE_22-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - 4570/750V	M	40,00	R\$ 3,01	R\$ 120,40	0,0%	99,2%	C
169	COT_ELE_22-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - 4570/750V	M	40,00	R\$ 3,01	R\$ 120,40	0,0%	99,2%	C
170	COT_ELE_22-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2.5 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - 4570/750V	M	40,00	R\$ 3,01	R\$ 120,40	0,0%	99,3%	C
171	COT_ELE_46-COTAÇÕES	BRAÇADEIRA PVC ENCAIXE 3/4"	UN	58,00	R\$ 2,07	R\$ 120,06	0,0%	99,3%	C
172	COT_ELE_36-COTAÇÕES	TOMADA 2P+T PADRÃO BRASILEIRO 20A - 250V NÃO MODULAR	UN	6,00	R\$ 19,71	R\$ 118,26	0,0%	99,3%	C
173	COT_AUT_TEL_04-COTAÇÕES	MINIDISJUNTOR BIPOLAR 10A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	2,00	R\$ 53,32	R\$ 106,64	0,0%	99,3%	C
174	1845-SINAP-I	CURVA PVC PBA, JE, PB, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	2,00	R\$ 52,11	R\$ 104,22	0,0%	99,4%	C
175	COT_ELE_25-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - BRANCO ISOL.PVC - 4570/750V	M	10,00	R\$ 10,40	R\$ 104,00	0,0%	99,4%	C
176	COT_ELE_25-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - BRANCO ISOL.PVC - 4570/750V	M	10,00	R\$ 10,40	R\$ 104,00	0,0%	99,4%	C
177	COT_ELE_25-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - BRANCO ISOL.PVC - 4570/750V	M	10,00	R\$ 10,40	R\$ 104,00	0,0%	99,4%	C

PLANILHA DE PARETO COM CURVA ABC DOS ITENS DO ORÇAMENTO NÃO DESONERADO



VALOR TOTAL DO ORÇAMENTO DAS OBRAS/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	R\$ 565.658,10
VALORES DE ITENS DE ADMINISTRAÇÃO, CANTEIRO DE OBRAS E SERVIÇOS PRELIMINARES RETIRADOS DA CURVA PARA ANÁLISE DO PARETO	R\$ 87.053,89
VALOR PARA ANÁLISE DA CURVA DE PARETO	R\$ 478.604,21



CLASSE	CORTE	PROPORÇÃO DE ITENS	PROPORÇÃO DE VALORES
A	80,00%	19,84%	79,66%
B	95,00%	22,22%	15,32%
C	100,00%	57,94%	5,01%

Valores com BDI

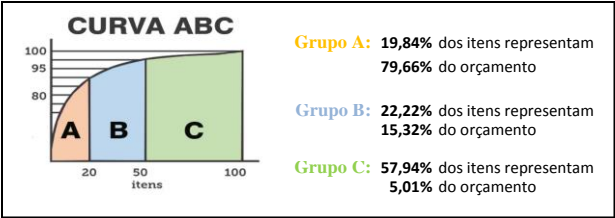
VALOR TOTAL DA ANÁLISE							R\$ 478.604,21	100,0%	OK
Ordem	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Valor Total	Participação	Acumulado	Classe
178	COT_ELE_25-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - BRANCO ISOL.PVC - 4570/750V	M	10,00	R\$ 10,40	R\$ 104,00	0,0%	99,4%	C
179	COT_ELE_52-COTAÇÕES	DISJUNTOR 63A TERMOMAGNÉTICO DIN	UN	1,00	R\$ 103,75	R\$ 103,75	0,0%	99,5%	C
180	COT_SPDA_11-COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - CONECTOR ATERRINSERT ROSCA FÊMEA M12 COM REDUTOR PRISIONEIRO E PARAFUSO INOX	UN	14,00	R\$ 7,31	R\$ 102,34	0,0%	99,5%	C
181	COMPOSIÇÃO 30-COMPOSIÇÃO	PASSARELA, EM MADEIRA, PARA COBERTA DE VALAS PARA PASSAGEM DE PEDESTRES.	M2	0,58	R\$ 174,02	R\$ 100,24	0,0%	99,5%	C
182	COT_ELE_40-COTAÇÕES	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 50 A - 10 KA	UN	1,00	R\$ 99,03	R\$ 99,03	0,0%	99,5%	C
183	COT_ELE_40-COTAÇÕES	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 50 A - 10 KA	UN	1,00	R\$ 99,03	R\$ 99,03	0,0%	99,5%	C
184	COT_SPDA_06-COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - CLIPS ZINCADO PARA EMENDA DE BARRA DE AÇO Ø 3/8" ESTAIAMENTO (RE-BAR)	UN	21,00	R\$ 4,35	R\$ 91,35	0,0%	99,6%	C
185	COT_ELE_44-COTAÇÕES	ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL LEVE 3/4"	M	50,00	R\$ 1,68	R\$ 84,00	0,0%	99,6%	C
186	25001363-COPASA-I	NIPLE DUPLO BSP DE AÇO DN 1/2"	PÇ	6,00	R\$ 13,98	R\$ 83,88	0,0%	99,6%	C
187	COT_ELE_31-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0,6/1KV	M	8,00	R\$ 10,40	R\$ 83,20	0,0%	99,6%	C
188	COT_ELE_20-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1,5 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - 4570/750V	M	40,00	R\$ 1,93	R\$ 77,20	0,0%	99,6%	C
189	COT_AUT_TEL_14-COTAÇÕES	MINICONTATOR AUXILIAR (AZUL) 10A EM AC14 E AC15/230V 3NA+1NF BOBINA 24VCC.	UN	2,00	R\$ 37,40	R\$ 74,80	0,0%	99,6%	C
190	COT_ELE_67-COTAÇÕES	CABO COBRE NÚ 10MM TERRA	M	7,00	R\$ 10,40	R\$ 72,80	0,0%	99,7%	C
191	COMPOSIÇÃO 20-COMPOSIÇÃO	REMOÇÃO DE MEIO-FIO PREMOLDADO DE CONCRETO SEM REAPROVEITAMENTO	M	7,50	R\$ 9,65	R\$ 72,38	0,0%	99,7%	C
192	7048-SINAP-I	TE, PVC PBA, BBB, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	2,00	R\$ 35,03	R\$ 70,06	0,0%	99,7%	C
193	COT_SPDA_12-COTAÇÕES	SOLDA EXTÉRMICA - CDH-35.35-2	VB	2,00	R\$ 32,43	R\$ 64,86	0,0%	99,7%	C
194	COT_ELE_06-COTAÇÕES	CAIXA PVC OCTOGONAL 3X3"	UN	13,00	R\$ 4,95	R\$ 64,35	0,0%	99,7%	C
195	COT_ELE_50-COTAÇÕES	BLOCO AUTÔNOMO PLUGÁVEL - ACLARAMENTO AUTONOMIA 1H - 100LM	UN	2,00	R\$ 31,76	R\$ 63,52	0,0%	99,7%	C
196	COT_ELE_21-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1,5 MM² - VERMELHO ISOL.PVC - 4570/750V	M	30,00	R\$ 1,93	R\$ 57,90	0,0%	99,7%	C
197	COT_AUT_TEL_02-COTAÇÕES	MINIDISJUNTOR TRIPOLAR 50A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	1,00	R\$ 55,52	R\$ 55,52	0,0%	99,8%	C
198	COT_AUT_TEL_03-COTAÇÕES	MINIDISJUNTOR BIPOLAR 20A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	1,00	R\$ 53,32	R\$ 53,32	0,0%	99,8%	C
199	COT_AUT_TEL_03-COTAÇÕES	MINIDISJUNTOR BIPOLAR 20A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	1,00	R\$ 53,32	R\$ 53,32	0,0%	99,8%	C
200	COT_SPDA_09-COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - PRESILHAS PARA CABO DE COBRE # 35MM²	UN	35,00	R\$ 1,52	R\$ 53,20	0,0%	99,8%	C
201	97122-SINAP-S	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 75 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017	M	18,00	R\$ 2,71	R\$ 48,78	0,0%	99,8%	C
202	COT_ELE_62-COTAÇÕES	ARAME DE AÇO GALVANIZADO 12BWG	UN	1,00	R\$ 47,53	R\$ 47,53	0,0%	99,8%	C
203	COT_ELE_12-COTAÇÕES	PARAFUSO FENDA GALVAN. CAB. PANELA 2,9X25MM AUTOATARRACHANTE	UN	64,00	R\$ 0,69	R\$ 44,16	0,0%	99,8%	C
204	36084-SINAP-I	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	M	2,00	R\$ 21,36	R\$ 42,72	0,0%	99,8%	C
205	COT_AUT_TEL_06-COTAÇÕES	MINIDISJUNTOR MONOPOLAR 6A, CURVA C (DISPARO DE 5 A 10 X IN), 5KA 230/400V (NBR IEC 60947-2).	UN	1,00	R\$ 42,64	R\$ 42,64	0,0%	99,8%	C
206	3825-SINAP-I	LUVA DE CORRER, PVC PBA, JE, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UN	2,00	R\$ 21,02	R\$ 42,04	0,0%	99,8%	C
207	COT_ELE_45-COTAÇÕES	BRACEADEIRA PVC ENCAIXE 1.1/2"	UN	10,00	R\$ 4,15	R\$ 41,50	0,0%	99,9%	C
208	COT_ELE_42-COTAÇÕES	DISJUNTOR UNIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 16 A - 10 KA	UN	3,00	R\$ 13,75	R\$ 41,25	0,0%	99,9%	C
209	COT_FoFo_24-COTAÇÕES	ARRUELA DE BORRACHA PARA FLANGE -ABF-PN 10 - DN50MM	UN	4,00	R\$ 9,69	R\$ 38,76	0,0%	99,9%	C
210	COT_ELE_13-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - BRANCO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	10,00	R\$ 3,67	R\$ 36,70	0,0%	99,9%	C
211	COT_ELE_13-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - BRANCO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	10,00	R\$ 3,67	R\$ 36,70	0,0%	99,9%	C
212	COT_ELE_13-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - BRANCO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	10,00	R\$ 3,67	R\$ 36,70	0,0%	99,9%	C
213	COT_ELE_13-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - BRANCO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	10,00	R\$ 3,67	R\$ 36,70	0,0%	99,9%	C
214	COT_ELE_03-COTAÇÕES	LUVA PVC ROSCA 3/4"	UN	58,00	R\$ 0,61	R\$ 35,38	0,0%	99,9%	C
215	COT_ELE_54-COTAÇÕES	ARMAÇÃO SECUNÁRIO DE UM ESTRIBO	UN	1,00	R\$ 30,38	R\$ 30,38	0,0%	99,9%	C
216	COT_AUT_TEL_09-COTAÇÕES	COMUTADOR KNOB CURTO COM 3 POSIÇÕES FIXAS (45°). CONTATOS 2NA. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UN	1,00	R\$ 29,58	R\$ 29,58	0,0%	99,9%	C
217	COT_ELE_64-COTAÇÕES	CINTA CIRCULAR 102MM C/PARAF	UN	1,00	R\$ 27,71	R\$ 27,71	0,0%	99,9%	C
218	COT_ELE_08-COTAÇÕES	CONDULETE ALUM. ROSCA TIPO ED 3/4"	UN	4,00	R\$ 6,10	R\$ 24,40	0,0%	99,9%	C
219	COT_SPDA_10-COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - SIKAFLEX - LATA	UN	1,00	R\$ 23,17	R\$ 23,17	0,0%	99,9%	C
220	COMPOSIÇÃO 10-COMPOSIÇÃO	PASSADIÇO EM CHAPA DE AÇO CARBONO 3/8 (COLOCAÇÃO/ USO/ REMOÇÃO) P/ PASSAGEM DE VEICULO SOBRE VALA MEDIDA POR AREA CHAPA EM CADA APLICACAO	M2	0,36	R\$ 61,16	R\$ 22,02	0,0%	99,9%	C



PLANILHA DE PARETO COM CURVA ABC DOS ITENS DO ORÇAMENTO NÃO DESONERADO



VALOR TOTAL DO ORÇAMENTO DAS OBRAS/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	R\$ 565.658,10
VALORES DE ITENS DE ADMINISTRAÇÃO, CANTEIRO DE OBRAS E SERVIÇOS PRELIMINARES RETIRADOS DA CURVA PARA ANÁLISE DO PARETO	R\$ 87.053,89
VALOR PARA ANÁLISE DA CURVA DE PARETO	R\$ 478.604,21



CLASSE	CORTE	PROPORÇÃO DE ITENS	PROPORÇÃO DE VALORES
A	80,00%	19,84%	79,66%
B	95,00%	22,22%	15,32%
C	100,00%	57,94%	5,01%

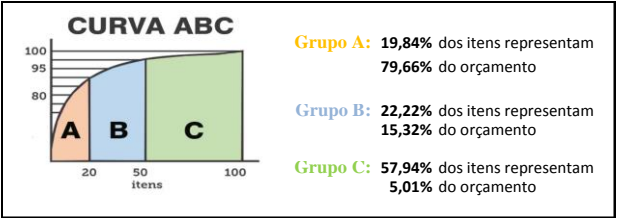
Valores com BDI

VALOR TOTAL DA ANÁLISE							R\$ 478.604,21	100,0%	OK
Ordem	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Valor Total	Participação	Acumulado	Classe
221	COT_ELE_58-COTAÇÕES	PARAFUSO M8 OU M10 ROSCA PARCIAL	UN	2,00	R\$ 9,28	R\$ 18,56	0,0%	99,9%	C
222	COT_ELE_37-COTAÇÕES	TAMPA PARA CONDULETE ALUMÍNIO 3/4" 1 POSTO PADRÃO BRASILEIRO	UN	3,00	R\$ 6,10	R\$ 18,30	0,0%	100,0%	C
223	COT_ELE_49-COTAÇÕES	BASE PARA BLOCO PLUGÁVEL ACESSÓRIOS P/ BLOCO AUTÔNOMO	UN	2,00	R\$ 8,25	R\$ 16,50	0,0%	100,0%	C
224	COT_AUT_TEL_08-COTAÇÕES	TOMADA 20A, LINHA GRANBELLA, COM ADAPTADOR PARA TRILHO DIN. FABRICADO EM PLÁSTICO DE ALTA RESISTÊNCIA E ANTI-CHAMA (V-0). DIMENSÕES 36X72,9X58,2MM (AXLXP).	UN	1,00	R\$ 16,06	R\$ 16,06	0,0%	100,0%	C
225	COT_AUT_TEL_10-COTAÇÕES	BOTÃO FACEADO VERDE. CONTATO INA. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UN	1,00	R\$ 13,63	R\$ 13,63	0,0%	100,0%	C
226	COT_AUT_TEL_10-COTAÇÕES	BOTÃO FACEADO VERDE. CONTATO INA. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UN	1,00	R\$ 13,63	R\$ 13,63	0,0%	100,0%	C
227	25001394-COPASA-I	TÊ COM ROSCA BSP DE AÇO DN 1/2"	PC	3,00	R\$ 4,38	R\$ 13,14	0,0%	100,0%	C
228	COT_ELE_35-COTAÇÕES	INTERRUPTOR 2 TECLAS SIMPLES NÃO MODULAR	UN	1,00	R\$ 12,27	R\$ 12,27	0,0%	100,0%	C
229	1206-SINAP-I	CAP. PVC PBA, JE, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 10351)	UN	1,00	R\$ 11,44	R\$ 11,44	0,0%	100,0%	C
230	25001226-COPASA-I	BUÍÃO DE AÇO DN 1/2"	PC	3,00	R\$ 3,49	R\$ 10,47	0,0%	100,0%	C
231	COT_ELE_56-COTAÇÕES	ISOLADOR ROLDANA	UN	1,00	R\$ 10,40	R\$ 10,40	0,0%	100,0%	C
232	COT_ELE_19-COTAÇÕES	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1,5 MM² - BRANCO ISOL.PVC - 4570/750V	M	5,00	R\$ 1,93	R\$ 9,65	0,0%	100,0%	C
233	COT_ELE_05-COTAÇÕES	CAIXA PVC DE EMBUTIR PARA ALVENARIA 4X4"	UN	2,00	R\$ 4,70	R\$ 9,40	0,0%	100,0%	C
234	COT_ELE_60-COTAÇÕES	HASTE Ø 16 X 150P/ ARMAÇÃO SECUNÁRIA	UN	1,00	R\$ 9,28	R\$ 9,28	0,0%	100,0%	C
235	COT_ELE_11-COTAÇÕES	BUCHA DE NYLON S4	UN	64,00	R\$ 0,14	R\$ 8,96	0,0%	100,0%	C
236	COT_AUT_TEL_12-COTAÇÕES	SINALEIRO MONOBLOCO COM LED VERMELHO 24 V CA/CC. FURAÇÃO 22MM. VIDA ÚTIL DE 30.000 HORAS.	UN	1,00	R\$ 8,15	R\$ 8,15	0,0%	100,0%	C
237	COT_AUT_TEL_12-COTAÇÕES	SINALEIRO MONOBLOCO COM LED VERMELHO 24 V CA/CC. FURAÇÃO 22MM. VIDA ÚTIL DE 30.000 HORAS.	UN	1,00	R\$ 8,15	R\$ 8,15	0,0%	100,0%	C
238	COT_ELE_34-COTAÇÕES	CONJUNTO MONTADO COM PLACA 4X2" SAÍDA DE FIO Ø 11MM MODULAR	UN	1,00	R\$ 7,27	R\$ 7,27	0,0%	100,0%	C
239	COT_ELE_65-COTAÇÕES	TERMINAL PARA ATERRAMENTO CAIXA	UN	1,00	R\$ 6,65	R\$ 6,65	0,0%	100,0%	C
240	COT_ELE_38-COTAÇÕES	TAMPA PARA CONDULETE ALUMÍNIO 3/4" 1 POSTO VERTICAL	UN	1,00	R\$ 6,10	R\$ 6,10	0,0%	100,0%	C
241	COT_ELE_10-COTAÇÕES	PARAFUSO FENDA GALVAN. CAB. PANELA 4,2X32MM AUTOATARRACHANTE	UN	18,00	R\$ 0,32	R\$ 5,76	0,0%	100,0%	C
242	COT_ELE_53-COTAÇÕES	TAMPÃO POSTE DE AÇO	UN	1,00	R\$ 5,62	R\$ 5,62	0,0%	100,0%	C
243	COT_SPDA_07-COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - BUCHA DE NYLON Nº 06	UN	35,00	R\$ 0,16	R\$ 5,60	0,0%	100,0%	C
244	COT_SPDA_07-COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - BUCHA DE NYLON Nº 06	UN	35,00	R\$ 0,16	R\$ 5,60	0,0%	100,0%	C
245	COT_ELE_57-COTAÇÕES	BUCHAS E PORCA-ARRUELAS	UN	2,00	R\$ 2,00	R\$ 4,00	0,0%	100,0%	C
246	COT_SPDA_05-COTAÇÕES	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - FITA PERFURADA ESTANHADA	M	2,00	R\$ 1,77	R\$ 3,54	0,0%	100,0%	C
247	COT_ELE_01-COTAÇÕES	CONDULETE PVC 6 ENTRADAS "3/4"	UN	3,00	R\$ 1,04	R\$ 3,12	0,0%	100,0%	C
248	COT_ELE_01-COTAÇÕES	CONDULETE PVC 6 ENTRADAS "3/4"	UN	3,00	R\$ 1,04	R\$ 3,12	0,0%	100,0%	C
249	COT_ELE_61-COTAÇÕES	CABEÇOTE OU CURVA DE 135°	UN	1,00	R\$ 2,81	R\$ 2,81	0,0%	100,0%	C
250	COT_ELE_09-COTAÇÕES	BUCHA DE NYLON S6	UN	18,00	R\$ 0,14	R\$ 2,52	0,0%	100,0%	C
251	COT_ELE_04-COTAÇÕES	CAIXA PVC DE EMBUTIR PARA ALVENARIA 4X2"	UN	1,00	R\$ 2,21	R\$ 2,21	0,0%	100,0%	C
252	COT_ELE_02-COTAÇÕES	LUVÁ PVC ROSCA 1"	UN	1,00	R\$ 0,72	R\$ 0,72	0,0%	100,0%	C
253						R\$ -			

PLANILHA DE PARETO COM CURVA ABC DOS ITENS DO ORÇAMENTO NÃO DESONERADO



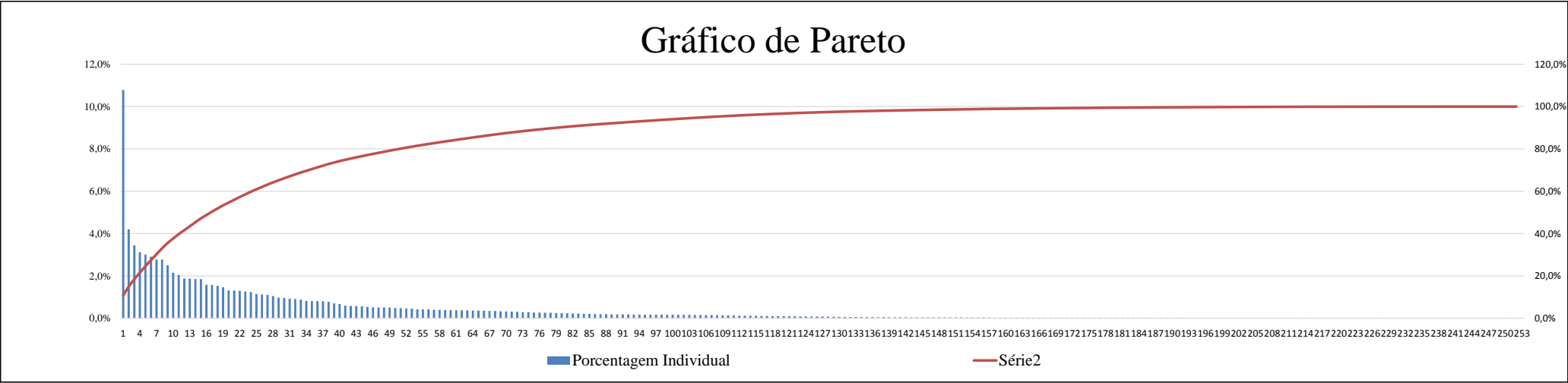
VALOR TOTAL DO ORÇAMENTO DAS OBRAS/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE	R\$ 565.658,10
VALORES DE ITENS DE ADMINISTRAÇÃO, CANTEIRO DE OBRAS E SERVIÇOS PRELIMINARES RETIRADOS DA CURVA PARA ANÁLISE DO PARETO	R\$ 87.053,89
VALOR PARA ANÁLISE DA CURVA DE PARETO	R\$ 478.604,21



CLASSE	CORTE	PROPORÇÃO DE ITENS	PROPORÇÃO DE VALORES
A	80,00%	19,84%	79,66%
B	95,00%	22,22%	15,32%
C	100,00%	57,94%	5,01%

VALOR TOTAL DA ANÁLISE	R\$ 478.604,21	100,0%	OK
------------------------	----------------	--------	----

Ordem	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Valor Total	Participação	Acumulado	Classe
-------	--------	-----------	---------	------------	----------------	-------------	--------------	-----------	--------











## 6.5 COMPOSIÇÕES DE PREÇOS UNITÁRIOS

# 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: set-21 COPASA: set-21 COTAÇÕES: out-21 SUDECAP: ago-21 SICRO: abr-21			MODALIDADE DOS PREÇOS				
		NÃO DESONERADO							
		COMPOSIÇÃO 1 - ADMINISTRAÇÃO LOCAL CONSIDERADO 2 FRENTES DE SERVIÇO						MEMÓRIA DE CÁLCULO	
DENOMINAÇÃO		BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	CONFORME MEMÓRIA DE CÁLCULO - ADMINISTRAÇÃO LOCAL CONSIDERADO 2 FRENTES DE SERVIÇO	
ADMINISTRAÇÃO LOCAL CONSIDERADO 2 FRENTES DE SERVIÇO				VB			R\$ 37.760,06		
		COMPOSIÇÃO 2 - INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS - DN 50MM						MEMÓRIA DE CÁLCULO	
DENOMINAÇÃO		BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI:	
MONTADOR (TUBO AÇO/EQUIPAMENTOS) COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88277	H	1,6	R\$ 21,33	R\$ 34,13	73884/1 -2018 - INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS COM JUNTA FLANGEADA - DN 50	
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88316	H	1,2	R\$ 15,71	R\$ 18,85		
INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS - DN 50MM				UND		R\$ 52,98			
		COMPOSIÇÃO 3 - INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS - DN 80MM						MEMÓRIA DE CÁLCULO	
DENOMINAÇÃO		BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI:	
MONTADOR (TUBO AÇO/EQUIPAMENTOS) COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88277	H	1,6	R\$ 21,33	R\$ 34,13	73884/2 -2018 - INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS COM JUNTA FLANGEADA - DN 75	
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88316	H	3,2	R\$ 15,71	R\$ 50,27		
INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS OU REGISTROS - DN 80MM				UND		R\$ 84,40			
		COMPOSIÇÃO 4 - CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA MANUAL DE MATERIAL (TERRA, AREIA, ENTULHO) DISTÂNCIA ATÉ 30 M						MEMÓRIA DE CÁLCULO	
DENOMINAÇÃO		BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DOS SEGUINTEIS ITENS COPASA:	
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88316	H	0,58	R\$ 15,71	R\$ 9,11	65000184 - TRANSPORTE MANUAL (TERRA, AREIA, ENTULHO) DISTANCIA ATÉ 30 M	
CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA MANUAL DE MATERIAL (TERRA, AREIA, ENTULHO) DISTÂNCIA ATÉ 30 M				M3			R\$ 9,11		
		COMPOSIÇÃO 5 - INSTALACAO DE CONJUNTO MOTOBOMBA COM POTENCIA MENOR OU IGUAL A 5CV						MEMÓRIA DE CÁLCULO	
DENOMINAÇÃO		BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM COPASA:	
MONTADOR (TUBO AÇO/EQUIPAMENTOS) COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88277	H	24	R\$ 21,33	R\$ 511,92	65002363 - INSTALACAO DE CONJUNTO MOTOBOMBA COM POTENCIA MENOR OU IGUAL A 5CV	
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88316	H	24	R\$ 15,71	R\$ 377,04		
INSTALACAO DE CONJUNTO MOTOBOMBA COM POTENCIA MENOR OU IGUAL A 5CV				UND		R\$ 888,96			
		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)						MEMÓRIA DE CÁLCULO	
DENOMINAÇÃO		BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM COPASA:	
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88316	H	1,1	R\$ 15,71	R\$ 17,28	65000253 - ANDAIME TIPO FACHADEIRO, INCLUSIVE ESTRADO DE MADEIRA 08/2020	
ANDAIME TUBULAR TIPO FACHADEIRO COM ESTRADOS (UNID = M²/MÉS)		COPASA-I	35000739	M²/MÉS	1	R\$ 4,56	R\$ 4,56		
PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88309	H	0,1	R\$ 22,09	R\$ 2,21		
PREGO DE AÇO POLIDO COM CABECA 18 X 30 (2 3/4 X 10)		SINAP-I	5075	KG	0,005	R\$ 19,79	R\$ 0,10		
MADEIRIT FENÓLICO(RESINADO) 220/110/17 MM		COPASA-I	35000604	UNID	0,00826	R\$ 71,74	R\$ 0,59		
PORTÃO DE FERROPADRÃO, EM CHAPA (TIPO LAMBRI )		COPASA-I	35000600	M2	0,1029	R\$ 6,98	R\$ 0,72		
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\$ 25,46			
		COMPOSIÇÃO 7 - CONCRETO FCK 25 MPA USINADO - FORNECIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO/LANÇAMENTO E ADENSAMENTO						MEMÓRIA DE CÁLCULO	
DENOMINAÇÃO		BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM COPASA:	
CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C25, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVIÇO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)		SINAP-I	1527	M3	1,02	R\$ 378,71	R\$ 386,28	65003652 - CONCRETO FCK 25 MPA USINADO - FORNECIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO/LANÇAMENTO E ADENSAMENTO	
PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88309	H	2	R\$ 22,09	R\$ 44,18		
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88316	H	6	R\$ 15,71	R\$ 94,26		
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\$ 2,04	R\$ 3,06		
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\$ 20,86	R\$ 5,42		
CONCRETO FCK 25 MPA USINADO - FORNECIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO/LANÇAMENTO E ADENSAMENTO				M3		R\$ 533,21			

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: set-21 COPASA: set-21 COTAÇÕES: out-21 SUDECAP: ago-21 SICRO: abr-21		MODALIDADE DOS PREÇOS  NÃO DESONERADO				
				COMPOSIÇÃO 8 - EXECUÇÃO DE DRENO FRANÇES COM BRITA NUM 2 E TUBO DE PVC CORRUGADO FLEXIVEL PERFORADO - DN 100				MEMÓRIA DE CÁLCULO		
DENOMINAÇÃO				BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	
TUBO PVC, FLEXIVEL, CORRUGADO, PERFORADO, DN 110 MM, PARA DRENAGEM, SISTEMA IRRIGACAO				SINAP-I	9833	M	1	R\$ 12,80	R\$ 12,80	
PEDRA BRITADA N. 2 (19 a 38 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE				SINAP-I	4718	M3	1,15	R\$ 87,14	R\$ 100,21	
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES				SINAP-S	88316	H	2	R\$ 15,71	R\$ 31,42	
EXECUÇÃO DE DRENO FRANÇES COM BRITA NUM 2 E TUBO DE PVC CORRUGADO FLEXIVEL PERFORADO - DN 100						M3		R\$ 144,43	COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI: 73883/2 - EXECUCAO DE DRENO FRANCES COM BRITA NUM 2	
				COMPOSIÇÃO 9 - EXECUÇÃO DE DRENO COM BRITA NUM. 1 E 0				MEMÓRIA DE CÁLCULO		
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\$ 100,07	R\$ 57,54	
PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE				SINAP-I	4721	M3	0,575	R\$ 86,68	R\$ 49,84	
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES				SINAP-S	88316	H	2	R\$ 15,71	R\$ 31,42	
EXECUÇÃO DE DRENO COM BRITA NUM. 1 E 0						M3		R\$ 138,80	COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI: 73883/2 - EXECUCAO DE DRENO FRANCES COM BRITA NUM 2	
				COMPOSIÇÃO 10 - PASSADIÇO EM CHAPA DE ACO CARBONO 3/8 (COLOCÃO/ USO/ REMOÇÃO) P/ PASSAGEM DE VEICULO SOBRE VALA MEDIDA POR AREA CHAPA EM CADA APLICACAO				MEMÓRIA DE CÁLCULO		
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\$ 13,12	R\$ 26,24	
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES				SINAP-S	88316	H	1,5	R\$ 15,71	R\$ 23,57	
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\$ 49,81	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 11 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO				MEMÓRIA DE CÁLCULO		
DENOMINAÇÃO				BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	
ENGENHEIRO ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES				SINAP-S	91677	H	15	R\$ 96,47	R\$ 1.447,05	
ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES				SINAP-S	88264	H	120	R\$ 22,30	R\$ 2.676,00	
AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES				SINAP-S	88247	H	120	R\$ 16,84	R\$ 2.020,80	
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO						VB		R\$ 6.143,85	5 DIAS X 8HORAS/DIA X 3 SEMANAS= 120HORAS/SEMANAS	
				COMPOSIÇÃO 12 - INSTALAÇÕES DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA				MEMÓRIA DE CÁLCULO		
DENOMINAÇÃO				BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	
ENGENHEIRO ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES				SINAP-S	91677	H	12,5	R\$ 96,47	R\$ 1.205,88	
ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES				SINAP-S	88264	H	100	R\$ 22,30	R\$ 2.230,00	
AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES				SINAP-S	88247	H	100	R\$ 16,84	R\$ 1.684,00	
INSTALAÇÕES DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA						VB		R\$ 5.119,88	5 DIAS X 8HORAS/DIA X 2,5 SEMANAS= 100HORAS/SEMANAS	
				COMPOSIÇÃO 13 - INSTALAÇÕES DE SISTEMA PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SDPA				MEMÓRIA DE CÁLCULO		
DENOMINAÇÃO				BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	
ENGENHEIRO ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES				SINAP-S	91677	H	10	R\$ 96,47	R\$ 964,70	
ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES				SINAP-S	88264	H	80	R\$ 22,30	R\$ 1.784,00	
AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES				SINAP-S	88247	H	80	R\$ 16,84	R\$ 1.347,20	
INSTALAÇÕES DE SISTEMA PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SDPA						VB		R\$ 4.095,90	5 DIAS X 8HORAS/DIA X 2 SEMANAS= 80HORAS/SEMANAS	
				COMPOSIÇÃO 14 - 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				MEMÓRIA DE CÁLCULO		
DENOMINAÇÃO				BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	
CAMINHÃO DE TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO 20.000 L, COM CAVALO MECÂNICO DE CAPACIDADE MÁXIMA DE TRAÇÃO COMBINADO DE 45.000 KG, POTÊNCIA 330 CV, INCLUSIVE TANQUE DE ASFALTO COM MAÇARICO - CHP DIURNO. AF_12/2015				SINAP-S	92242	CHP	0,0069	R\$ 314,89	R\$ 2,17	
CAMINHÃO DE TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO 20.000 L, COM CAVALO MECÂNICO DE CAPACIDADE MÁXIMA DE TRAÇÃO COMBINADO DE 45.000 KG, POTÊNCIA 330 CV, INCLUSIVE TANQUE DE ASFALTO COM MAÇARICO - CHI DIURNO. AF_12/2015				SINAP-S	92243	CHI	0,001725	R\$ 53,38	R\$ 0,09	
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\$ 2,26	COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI : 93177 - TRANSPORTE DE MATERIAL ASFALTICO, COM CAMINHÃO COM CAPACIDADE DE 20000 L EM RODOVIA PAVIMENTADA PARA DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTE IGUAL OU INFERIOR A 100 KM. 12/2020	

## 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: set-21 COPASA: set-21 COTAÇÕES: out-21 SUDECAP: ago-21 SICRO abr-21		MODALIDADE DOS PREÇOS  NÃO DESONERADO				
<div></div>		COMPOSIÇÃO 15 - CADASTRO DE ADUTORA / LINHA DE RECALQUE					MEMÓRIA DE CÁLCULO	
DENOMINAÇÃO		BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM COPASA:
ESTACAO TOTAL - TOPCON GTS-212, LEITURA ANGULAR 1 SEG., PRECISAO 6 SEGS., ACOMPANHA 2 PRISMAS		COPASA-I	35000817	MES	0,014706	R\$ 800,00	R\$ 11,76	
RADIO COMUNICADOR PORTATIL - PAR, ALCANCE DE 2 A 3 KM, COM BASE, RECARREGADOR E BATERIA RECARREGAVEL, MARCA SHACK, MOTOROLA OU SIMILAR		COPASA-I	35000985	MES	0,014706	R\$ 128,76	R\$ 1,89	
TOPOGRAFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	90781	H	3,23	R\$ 36,74	R\$ 118,67	
AUXILIAR DE TOPOGRAFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88253	H	3,23	R\$ 15,70	R\$ 50,71	
CAMINHONETE COM MOTOR A DIESEL, POTÊNCIA 180 CV, CABINE DUPLA, 4X4 - CHP DIURNO. AF. 11/2015		SINAP-S	92138	CHP	3,23	R\$ 75,52	R\$ 243,93	
DESENHISTA DETALHISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	93559	MES	0,014706	R\$ 10.591,19	R\$ 155,75	
CADASTRO DE ADUTORA / LINHA DE RECALQUE				KM			R\$ 582,72	65001149 - CADASTRO DE ADUTORA / LINHA DE RECALQUE - 08/2020
<div></div>		COMPOSIÇÃO 16 - SINALIZAÇÃO COM PLACA DE ADVERTÊNCIA DE 1,00 X 0,60 EM CAVALETES DE METALON 20X 20MM					MEMÓRIA DE CÁLCULO	
DENOMINAÇÃO		BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SUDECAP:
PLACA 1,00X0,60M CH.GALV 26 CAVALETE METALON 20X20		SUDECAP	83.17.39	UN	1	R\$ 345,05	R\$ 345,05	
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88316	H	0,2	R\$ 15,71	R\$ 3,14	
SINALIZAÇÃO COM PLACA DE ADVERTÊNCIA DE 1,00 X 0,60 EM CAVALETES DE METALON 20X 20MM				UND			R\$ 348,19	
01.11.02 - PLACA 1,00X0,60M CH.26 EM CAVALETE METALON 20X20MM 04/2020								
<div></div>		COMPOSIÇÃO 17 - DEMOLIÇÃO DE PASSEIOS DE CONCRETO					MEMÓRIA DE CÁLCULO	
DENOMINAÇÃO		BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DOS SEGUINTE ITENS COPASA:
CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3 TOCO, PESO BRUTO TOTAL 16.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 11.130 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 5,36 M, POTÊNCIA 185 CV, INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHP DIURNO. AF. 06/2014		SINAP-S	67826	CHP	0,003	R\$ 136,30	R\$ 0,41	
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\$ 39,76	R\$ 3,98	
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88316	H	1,58	R\$ 15,71	R\$ 24,82	
DEMOLIÇÃO DE PASSEIOS DE CONCRETO				M2			R\$ 29,21	65000178 - CARGA MANUAL (MATERIAL EM GERAL), SEM MANUSEIO E ARRUMACAO DO MATERIAL-08/2020 65000039 -DEMOLIÇÃO DE PASSEIO CIMENTADO 08/2020
<div></div>		COMPOSIÇÃO 18 - ESGOTAMENTO DE ÁGUA COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE					MEMÓRIA DE CÁLCULO	
DENOMINAÇÃO		BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI:
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\$ 9,47	R\$ 9,47	
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88316	H	0,1	R\$ 15,71	R\$ 1,57	
ESGOTAMENTO DE ÁGUA COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE				H			R\$ 11,04	
73891/1 - ESGOTAMENTO COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE DO ANO DE 2018.								
<div></div>		COMPOSIÇÃO 19 - CANTEIRO DE APOIO MÓVEL - (COM MESAS, BANCOS , TENDA, SINALIZAÇÃO, LAVATÓRIO E LIXEIRA DE COLETA SELETIVA)					MEMÓRIA DE CÁLCULO	
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	UN	1	R\$ 652,20	R\$ 652,20	
CONJUNTO DE MESA EM POLIESTER 70 X 70CM COM 4 BANQUETAS EM POLIESTER		COTAÇÕES	COT. CANT. 02	UN	2	R\$ 317,31	R\$ 634,62	
CESTO COLETA SELETIVA - LIXEIRA 60 LITROS COM TAMPA OU SIMILAR		COTAÇÕES	COT. CANT. 03	UN	4	R\$ 89,90	R\$ 359,60	
BOMBONA DE 20 LITROS		COTAÇÕES	COT. CANT. 04	UN	1	R\$ 39,90	R\$ 39,90	
TORNEIRA PLÁSTICA 3/4"PARA TANQUE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 01/2020		SINAP-S	86916	UN	1	R\$ 35,50	R\$ 35,50	
CANTEIRO DE APOIO MÓVEL - (COM MESAS, BANCOS , TENDA, SINALIZAÇÃO, LAVATÓRIO E LIXEIRA DE COLETA SELETIVA)				UND			R\$ 1.721,82	
<div></div>		COMPOSIÇÃO 20 - REMOÇÃO DE MEIO-FIO PREMOLDADO DE CONCRETO SEM REAPROVEITAMENTO					MEMÓRIA DE CÁLCULO	
DENOMINAÇÃO		BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SUDECAP:
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88316	H	0,5	R\$ 15,71	R\$ 7,86	
REMOÇÃO DE MEIO-FIO PREMOLDADO DE CONCRETO SEM REAPROVEITAMENTO				M			R\$ 7,86	
02.15.01 - REMOÇÃO DE MEIO-FIO PREMOLDADO DE CONCRETO 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: SINAPI: set-21 COPASA: set-21 COTAÇÕES: out-21 SUDECAP: ago-21 SICRO: abr-21		MODALIDADE DOS PREÇOS  NÃO DESONERADO			
		COMPOSIÇÃO 21 - ESCADA TIPO MARINHEIRO EM AÇO CA-50 COM BARRA DN16,00MM, INCLUSO PINTURA COM FUNDO ANTICORROSIVO TIPO ZARÇAO (FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO)				MEMÓRIA DE CÁLCULO	
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\$ 11,33	R\$ 31,72
FUNDO ANTICORROSIVO PARA METAIS FERROSOS (ZARCAO)		SINAP-I	7307	L	0,025	R\$ 32,96	R\$ 0,82
ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88245	H	0,35	R\$ 21,94	R\$ 7,68
PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88309	H	1,1	R\$ 22,09	R\$ 24,30
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88316	H	1,13	R\$ 15,71	R\$ 17,75
ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA MÉDIA ÚMIDA), PREPARO MANUAL AF 08/2019		SINAP-S	88629	M3	0,00345	R\$ 513,42	R\$ 1,77
ESCADA TIPO MARINHEIRO EM AÇO CA-50 COM BARRA DN16,00MM, INCLUSO PINTURA COM FUNDO ANTICORROSIVO TIPO ZARÇAO (FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO)				M		R\$ 84,05	73665 - 01/2020 - ESCADA TIPO MARINHEIRO EM AÇO CA-50 9,52MM INCLUSO PINTURA COM FUNDO ANTICORROSIVO TIPO ZARCAO
		COMPOSIÇÃO 22 - LIMPEZA MANUAL DE RUA INCLUSIVE VARRIÇÃO				MEMÓRIA DE CÁLCULO	
DENOMINAÇÃO		BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88316	H	0,04	R\$ 15,71	R\$ 0,63
LIMPEZA MANUAL DE RUA INCLUSIVE VARRIÇÃO				M2		R\$ 0,63	COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM COPASA: 650000689 - LIMPEZA MANUAL INCLUSIVE VARRICA0
		COMPOSIÇÃO 23 - LAVAGEM DE RUA COM JATO DE ÁGUA EM CAMINHÃO PIPA				MEMÓRIA DE CÁLCULO	
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\$ 229,83	R\$ 1,15
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88316	H	0,01	R\$ 15,71	R\$ 0,16
LAVAGEM DE RUA COM JATO DE ÁGUA EM CAMINHÃO PIPA				M2		R\$ 1,31	COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM COPASA: 65000069 - LIMPEZA SUPERFICIE COM JATO DE ÁGUA
		COMPOSIÇÃO 24 - CONCRETO FCK 30 MPA USINADO - FORNECIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO/LANÇAMENTO E ADENSAMENTO				MEMÓRIA DE CÁLCULO	
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\$ 390,36	R\$ 398,17
PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88309	H	2	R\$ 22,09	R\$ 44,18
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88316	H	6	R\$ 15,71	R\$ 94,26
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\$ 2,04	R\$ 3,06
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\$ 20,86	R\$ 5,42
CONCRETO FCK 30 MPA USINADO - FORNECIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO/LANÇAMENTO E ADENSAMENTO				M3		R\$ 545,09	COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM COPASA: 65003652 - CONCRETO FCK 30 MPA USINADO - FORNECIMENTO, TRANSPORTE, BOMBEAMENTO/LANÇAMENTO E ADENSAMENTO 05/2020
		COMPOSIÇÃO 25 - ASSENTAMENTO DE CONEXÕES DE PVC/PBA COM DIÂMETROS DE 50 A 75MM				MEMÓRIA DE CÁLCULO	
DENOMINAÇÃO		BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL
ANEL BORRACHA DN 75 MM, PARA TUBO SÉRIE REFORCADA ESGOTO PREDIAL		SINAP-I	298	UN	0,5	R\$ 2,62	R\$ 1,31
ANEL BORRACHA, DN 50 MM, PARA TUBO SÉRIE REFORCADA ESGOTO PREDIAL		SINAP-I	20085	UN	0,5	R\$ 1,44	R\$ 0,72
PASTA LUBRIFICANTE PARA TUBOS E CONEXÕES COM JUNTA ELÁSTICA, EMBALAGEM DE *400* GR (USO EM PVC, AÇO, POLIETILENO E OUTROS)		SINAP-I	20078	UN	0,03	R\$ 23,81	R\$ 0,71
AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88248	H	0,07	R\$ 16,32	R\$ 1,14
ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88267	H	0,07	R\$ 21,60	R\$ 1,51
ASSENTAMENTO DE CONEXÕES DE PVC/PBA COM DIÂMETROS DE 50 A 75MM				UND		R\$ 5,40	
		COMPOSIÇÃO 26 - MONTAGEM DE CONEXÕES DE AÇO CARBONO, DIÂMETRO ATÉ 3"				MEMÓRIA DE CÁLCULO	
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\$ 21,33	R\$ 5,33
AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88248	H	0,75	R\$ 16,32	R\$ 12,24
MONTAGEM DE CONEXÕES DE AÇO CARBONO, DIÂMETRO ATÉ 3"				UND		R\$ 17,57	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: set-21 COPASA: set-21 COTAÇÕES: out-21 SUDECAP: ago-21 SICRO abr-21		MODALIDADE DOS PREÇOS  NÃO DESONERADO			
		COMPOSIÇÃO 27 - JANELA DE AÇO TIPO BASCULANTE COM VIDROS, BATENTE, FERRAGENS E PINTURA ANTICORROSIVA. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO			MEMÓRIA DE CÁLCULO		
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\$ 212,90	R\$ 591,44
PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88309	H	4,581	R\$ 22,09	R\$ 101,19
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88316	H	2,291	R\$ 15,71	R\$ 35,99
ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA MÉDIA ÚMIDA), PREPARO MANUAL, AF_08/2019		SINAP-S	88629	M3	0,021	R\$ 513,42	R\$ 10,78
MASSA PARA VIDRO		SINAP-I	10498	KG	1,5	R\$ 8,94	R\$ 13,41
VIDRO PLANO ARMADO E = 7MM - SEM COLOCACAO		SINAP-I	11185	M2	1	R\$ 673,37	R\$ 673,37
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88316	H	0,45	R\$ 15,71	R\$ 7,07
VIDRACEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88325	H	0,45	R\$ 18,61	R\$ 8,37
JANELA DE AÇO TIPO BASCULANTE COM VIDROS, BATENTE, FERRAGENS E PINTURA ANTICORROSIVA. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO				M2		R\$	1.441,63
COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DOS SEGUINTES ITENS SINAPI:		72122 - VIDRO FANTASIA TIPO CANELADO, ESPESSURA 4MM, 12/2020 94559 - JANELA DE AÇO TIPO BASCULANTE PARA VIDROS, COM BATENTE, FERRAGENS E PINTURA ANTICORROSIVA. EXCLUSIVE VIDROS, ACABAMENTO, ALIZAR E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.					
		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)			MEMÓRIA DE CÁLCULO		
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\$ 101,01	R\$ 101,01
PONTALETE *7,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA		SINAP-I	4491	M	1,1	R\$ 7,54	R\$ 8,29
PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 27 (2 1/2 X 10)		SINAP-I	5061	KG	0,02	R\$ 19,45	R\$ 0,39
TABUA NAO APARELHADA *2,5 X 30* CM, EM MACARANDUBA, ANGELUM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA		SINAP-I	6189	M	0,3	R\$ 49,50	R\$ 14,85
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\$ 10,77	R\$ 5,07
AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88239	H	0,25	R\$ 18,07	R\$ 4,52
CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88262	H	0,25	R\$ 21,87	R\$ 5,47
PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88309	H	0,45	R\$ 22,09	R\$ 9,94
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88316	H	0,9	R\$ 15,71	R\$ 14,14
LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015		SINAP-S	92874	M3	0,033	R\$ 27,63	R\$ 0,91
CONCRETO FCK = 20MPA, TRAÇO 1:2,7:3 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 600 L. AF_05/2021		SINAP-S	94970	M3	0,033	R\$ 368,08	R\$ 12,15
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\$	176,74
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 TUOLOS ARMADU-RA 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			MEMÓRIA DE CÁLCULO		
DENOMINAÇÃO		BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL
SARRIAO NAO APARELHADO *2,5 X 7* CM, EM MACARANDUBA, ANGELUM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA		SINAP-I	4417	M	1	R\$ 13,06	R\$ 13,06
PONTALETE *7,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA		SINAP-I	4491	M	4	R\$ 7,54	R\$ 30,16
PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUCAO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA *N. 22*, ADESIVADA, DE *2,0 X 1,125* M (SEM POSTES PARA FIXACAO)		SINAP-I	4813	M2	1	R\$ 450,00	R\$ 450,00
PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 30 (2 3/4 X 10)		SINAP-I	5075	KG	0,11	R\$ 19,79	R\$ 2,18
CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88262	H	1	R\$ 21,87	R\$ 21,87
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88316	H	2	R\$ 15,71	R\$ 31,42
CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4;5:4,5 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_05/2021		SINAP-S	94962	M3	0,01	R\$ 307,48	R\$ 3,07
PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO DE 1,50 X 2,50M				M2		R\$	551,76
COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTES ITENS 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.			MEMÓRIA DE CÁLCULO		
DENOMINAÇÃO		BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL
VIGA NAO APARELHADA *6 X 16* CM, EM MACARANDUBA, ANGELUM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA		SINAP-I	4472	M	0,7619	R\$ 107,80	R\$ 82,13
PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 27 (2 1/2 X 10)		SINAP-I	5061	KG	0,2	R\$ 19,45	R\$ 3,89
TABUA NAO APARELHADA *2,5 X 30* CM, EM MACARANDUBA, ANGELUM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA		SINAP-I	6189	M	0,4285	R\$ 49,50	R\$ 21,21
CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88262	H	0,5	R\$ 21,87	R\$ 10,94
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88316	H	1,5	R\$ 15,71	R\$ 23,57
PASSARELA, EM MADEIRA, PARA COBERTA DE VALAS PARA PASSAGEM DE PEDESTRES.				M2		R\$	141,73
COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTES ITENS 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			MEMÓRIA DE CÁLCULO		
DENOMINAÇÃO		BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL
MONTADOR (TUBO ACO/EQUIPAMENTOS) COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88277	H	0,03	R\$ 21,33	R\$ 0,64
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88316	H	0,06	R\$ 15,71	R\$ 0,94
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\$	1,58
COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTES ITENS 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: SINAPI: set-21 COPASA: set-21 COTAÇÕES: out-21 SUDECAP: ago-21 SICRO: abr-21		MODALIDADE DOS PREÇOS  NÃO DESONERADO				
		COMPOSIÇÃO 32 - ASSENTAMENTO DE TAMPAO DE FERRO FUNDIDO DN 600 MM					MEMÓRIA DE CÁLCULO	
DENOMINAÇÃO		BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI: 73607 - ASSENTAMENTO DE TAMPAO DE FERRO FUNDIDO 600 MM. DATA 12/2019
AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)		SINAP-I	370	M3	0,04	R\$ 74,17	R\$ 2,97	
CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32		SINAP-I	1379	KG	14	R\$ 0,62	R\$ 8,68	
PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88309	H	2	R\$ 22,09	R\$ 44,18	
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88316	H	2	R\$ 15,71	R\$ 31,42	
ASSENTAMENTO DE TAMPAO DE FERRO FUNDIDO DN 600 MM				UND			R\$ 87,25	
		COMPOSIÇÃO 33 - FORNECIMENTO/INSTALACAO LONA PLASTICA PRETA, PARA IMPERMEABILIZACAO DA LAJE DE PISO, ESPESSURA 150 MICRAS.					MEMÓRIA DE CÁLCULO	
DENOMINAÇÃO		BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI: 68053 - FORNECIMENTO/INSTALACAO LONA PLASTICA PRETA, PARA IMPERMEABILIZACAO, ESPESSURA 150 MICRAS. DATA 12/2019
LONA PLASTICA PESADA PRETA, E = 150 MICRA		SINAP-I	3777	M2	1,1	R\$ 1,40	R\$ 1,54	
IMPERMEABILIZADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88270	H	0,2	R\$ 22,06	R\$ 4,41	
FORNECIMENTO/INSTALACAO LONA PLASTICA PRETA, PARA IMPERMEABILIZACAO DA LAJE DE PISO, ESPESSURA 150 MICRAS.				M2			R\$ 5,99	
		COMPOSIÇÃO 34 - ENROCAMENTO MANUAL COM PEDRA DE MÃO E ARRUMACAO DO MATERIAL					MEMÓRIA DE CÁLCULO	
DENOMINAÇÃO		BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI: 73698 - ENROCAMENTO MANUAL, COM ARRUMACAO DO MATERIAL. DATA 12/2019
PEDRA DE MAO OU PEDRA RACHAO PARA ARRIMO/FUNDACAO (POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE)		SINAP-I	4730	M3	1,1	R\$ 81,47	R\$ 89,62	
AJUDANTE DE PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88242	H	5,5	R\$ 16,45	R\$ 90,48	
PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88309	H	3	R\$ 22,09	R\$ 66,27	
ENROCAMENTO MANUAL COM PEDRA DE MÃO E ARRUMACAO DO MATERIAL				M3			R\$ 246,36	
		COMPOSIÇÃO 35 - PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA ELEVATÓRIA, EM AÇO ESMALTADA, 45CM X 20CM					MEMÓRIA DE CÁLCULO	
DENOMINAÇÃO		BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI: 73607 - ASSENTAMENTO DE TAMPAO DE FERRO FUNDIDO 600 MM. DATA 12/2019
PLACA DE AÇO ESMALTADA PARA IDENTIFICACAO DE RUA, *45 CM X 20* CM		SINAP-I	13521	UN	1	R\$ 148,50	R\$ 148,50	
PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA ELEVATÓRIA, EM AÇO ESMALTADA, 45CM X 20CM				UN			R\$ 148,50	
		COMPOSIÇÃO 36 - LOCACAO DE REDE E ELABORACAO DE NOTA DE SERVICO, INCLUSIVE LEVANTAMENTO DE COTAS DE PROJETO E DE CAMPO					MEMÓRIA DE CÁLCULO	
DENOMINAÇÃO		BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM COPASA: 65001171 - LOCACAO DE REDE E ELABORACAO DE NOTA DE SERVICO, INCLUSIVE LEVANTAMENTO DE NORMAIS - OBRAS 08/2020
EQUIPE DE TOPOGRAFIA DE CAMPO		COPASA-I	65001667	MES	0,000118	R\$ 39.103,40	R\$ 4,61	
EQUIPE DE TOPOGRAFIA DE ESCRITORIO		COPASA-I	65001668	MES	0,000035	R\$ 20.541,48	R\$ 0,72	
LOCACAO DE REDE E ELABORACAO DE NOTA DE SERVICO, INCLUSIVE LEVANTAMENTO DE COTAS DE PROJETO E DE CAMPO				M			R\$ 5,33	
		COMPOSIÇÃO 37 - CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA					MEMÓRIA DE CÁLCULO	
DENOMINAÇÃO		BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO UNIT. (SEM BDI)	TOTAL	COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM COPASA: 65001171 - LOCACAO DE REDE E ELABORACAO DE NOTA DE SERVICO, INCLUSIVE LEVANTAMENTO DE NORMAIS - OBRAS 08/2020
RETROESCAVADEIRA SOBRE RODAS COM CARREGADEIRA, TRAÇÃO 4x2, POTÊNCIA LÍQ. 79 HP, CAÇAMBA CARREG. CAP. MÍN. 1 M3, CAÇAMBA RETRO CAP. 0,20 M3, PESO OPERACIONAL MÍN. 6.570 KG, PROFUNDIDADE ESCAVAÇÃO MÁX. 4,37 M - CHP DIURNO. AF. 06/2014		SINAP-S	5680	CHP	0,009	R\$ 110,73	R\$ 1,00	
CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3 TOCO, PESO BRUTO TOTAL 16.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 11.130 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 5,36 M, POTÊNCIA 185 CV, INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHP DIURNO. AF. 06/2014		SINAP-S	67826	CHP	0,009	R\$ 136,30	R\$ 1,23	
CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM RETROESCAVADEIRA HIDRÁULICA				M3			R\$ 2,22	
		COMPOSIÇÃO 38 - PINTURA ACRILICA EM PISO CIMENTADO DUAS DEMAOS					MEMÓRIA DE CÁLCULO	
DENOMINAÇÃO		BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO TOT. (SEM BDI)	TOTAL	COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI: 74245/1- PINTURA ACRILICA EM PISO CIMENTADO DUAS DEMAOS 04/2021
TINTA ACRILICA PREMIUM PARA PISO		SINAP-I	7348	L	0,17	R\$ 14,98	R\$ 2,55	
PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88310	H	0,35	R\$ 23,08	R\$ 8,08	
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		SINAP-S	88316	H	0,25	R\$ 15,71	R\$ 3,93	
PINTURA ACRILICA EM PISO CIMENTADO DUAS DEMAOS				M2			R\$ 14,55	

# 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: set-21 COPASA: set-21 COTAÇÕES: out-21 SUDECAP: ago-21 SICRO: abr-21			MODALIDADE DOS PREÇOS  NÃO DESONERADO		
	COMPOSIÇÃO 39 - SINALIZAÇÃO COM TELA TAPUME FABRICADA EM POLIETILENO COR LARANJA FIXADO EM SUPORTE DO TIPO BALIZADOR MÓVEL A CADA 2M, INCLUSIVE BALIZADOR					MEMÓRIA DE CÁLCULO
DENOMINAÇÃO	BASE DE DADOS	CÓDIGO	UND	COEFICIENTE	PREÇO TOT. (SEM BDI)	TOTAL
TELA PLASTICA LARANJA, TIPO TAPUME PARA SINALIZACAO, MALHA RETANGULAR, ROLO 1.20 X 50 M (L X C)	SINAP-I	37524	M	1,5	R\$ 2,40	R\$ 3,60
BALIZADOR CÔNICO REFLETIVO EM POLIETILENO SEMIFLEXÍVEL DE 114 X 11 X 40 CM	SICRO	M0048	UND	0,0219	R\$ 126,33	R\$ 2,77
CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88262	H	0,1384	R\$ 21,87	R\$ 3,03
AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAP-S	88239	H	0,1088	R\$ 18,07	R\$ 1,97
SINALIZAÇÃO COM TELA TAPUME FABRICADA EM POLIETILENO COR LARANJA FIXADO EM SUPORTE DO TIPO BALIZADOR MÓVEL A CADA 2M, INCLUSIVE BALIZADOR			M			R\$ 11,36
COMPOSIÇÃO BASEADA NOS COEFICIENTES DO SEGUINTE ITEM SINAPI: SINALIZAÇÃO COM FITA FIXADA EM CONE PLÁSTICO, INCLUINDO CONE. AF_11/2017 - COMPOSIÇÃO DE 06						

# 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	DATA BASES DOS PREÇOS UNITÁRIOS:	MODALIDADE DOS PREÇOS UNITÁRIOS	INFORMAÇÕES GERAIS
	SINAPI: set-21	NÃO DESONERADO	PRAZO DA OBRA: 5 Meses
	COPASA: set-21		VALOR DO ORÇAMENTO DE SERVIÇO SEM BDI: R\$ 436.207,52

PERCENTUAL DENTRO DO LIMITE DO TCU DE (10,89%)

IMPACTO NO ORÇAMENTO: 8,66%

ITEM	CÓDIGO	FONTE ORÇAMENTÁRIA	DESCRIÇÃO	UND.	PREÇO UNIT. SEM BDI	CUSTO NO MÊS		CUSTO DA ADMINISTRAÇÃO LOCAL			MEMÓRIA DE CÁLCULO
						QUANT.	TOTAL	PRAZO DA OBRA (MÊS)	QUANT. TOTAL	CUSTO TOTAL	
1			ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS	VB			R\$ 10.823,08			R\$ 37.760,06	
1.1			DIVISÃO DE ENGENHARIA				R\$ 10.196,15			R\$ 35.990,45	
1.1.1	90778	SINAP-S	ENGENHEIRO DE OBRAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	R\$ 108,04	25,00	R\$ 2.701,00	5	125,00	R\$ 13.505,00	Quant. x prazo da obra x preço unitário
1.1.2	93572	SINAP-S	ENCARREGADO DE OBRAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	MES	R\$ 7.495,15	1,00	R\$ 7.495,15	3	3,00	R\$ 22.485,45	Quant. x prazo da obra x preço unitário
1.2			VEICULO DA ADMINISTRAÇÃO/ENGENHARIA				R\$ 285,67			R\$ 1.428,35	
1.2.1	65001005	COPASA	VEICULO LEVE DE APOIO AO ENGENHEIRO	MES	R\$ 2.597,00	0,11	R\$ 285,67	5	0,55	R\$ 1.428,35	Quant. x prazo da obra x preço unitário
1.3			SERVIÇOS TÉCNICOS				R\$ 341,26			R\$ 341,26	
1.3.1		CREA 2021	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) Encarregado de obras: Considerando 3 meses, conforme prazo de execução das obras da Elevatória Vera Cruz e Linha de Recalque
- 4) Veiculo de Apoio: Considerado 1hora por dia de segunda a sexta x 5 semanas= 25horas ÷ 220horas/mês=0,11mês

## 6.6 MAPA DE COTAÇÃO

# MAPA DE COTAÇÃO



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

Nº COTAÇÃO: 1

OBJETO DA COTAÇÃO: MATERIAIS DE FERRO FUNIDO

CATEGORIA	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	PREÇO UNIT. ADOTADO	PREÇO MEDIANA	PREÇO MÉDIO	EMPRESAS									
							PANCORE 14/10/2021	SANECON 14/10/2021	CAETANO 13/10/2021	VALCONE INCC - 01/09/2021	MTBRASIL INCC - 01/09/2021	CASA DAS VÁLVULAS 14/10/2021	BH2OBOMBAS INCC - 01/09/2021	BHSBOMBAS 13/10/2021	OBS PESO (KG)	
FERRO FUNIDO	COT_Fofo_01	CURVA 90º COM FLANGES PN10 DN80MM	UN	R\$ 189,54	R\$ 189,54	R\$ 232,57	R\$ 189,16	R\$ 319,00	R\$ 189,54							8,40
FERRO FUNIDO	COT_Fofo_02	CURVA 45º COM FLANGES PN10 DN80MM	UN	R\$ 227,43	R\$ 227,43	R\$ 245,79	R\$ 227,43	R\$ 305,00	R\$ 204,95							9,40
FERRO FUNIDO	COT_Fofo_03	TE COM FLANGES PN10 DN80MM	UN	R\$ 323,52	R\$ 323,52	R\$ 379,14	R\$ 320,90	R\$ 493,00	R\$ 323,52							16,00
FERRO FUNIDO	COT_Fofo_04	TE DE REDUÇÃO COM FLANGES PN10 DN80x50MM	UN	R\$ 332,40	R\$ 332,40	R\$ 357,07	R\$ 332,40	R\$ 435,00	R\$ 303,80							14,80
FERRO FUNIDO	COT_Fofo_05	JUNÇÃO 45 COM FLANGES PN10 DN80MM	UN	R\$ 369,81	R\$ 369,81	R\$ 464,13	R\$ 369,81	R\$ 653,00	R\$ 369,59							17,40
FERRO FUNIDO	COT_Fofo_06	FLANGE CEGO PN10 DN80MM	UN	R\$ 116,86	R\$ 120,96	R\$ 116,86	R\$ 120,96	R\$ 122,00	R\$ 107,62							3,40
FERRO FUNIDO	COT_Fofo_07	REGISTRO EURO PN10 23 DN80MM	UN	R\$ 656,22	R\$ 746,82	R\$ 656,22	R\$ 440,83	R\$ 781,00	R\$ 746,82							14,66
FERRO FUNIDO	COT_Fofo_08	REGISTRO EURO PN10 23 DN50MM	UN	R\$ 508,93	R\$ 583,48	R\$ 508,93	R\$ 332,31	R\$ 611,00	R\$ 583,48							12,24
FERRO FUNIDO	COT_Fofo_09	VENTOSA TRÍPLICE FUNÇÃO PN10 DN50MM	UN	R\$ 1.084,78	R\$ 1.322,08	R\$ 1.084,78	R\$ 1.322,08	R\$ 599,00	R\$ 1.333,27							21,00
FERRO FUNIDO	COT_Fofo_10	VÁLVULA DE RETENÇÃO CLASAR OU SIMILAR PN10 DN80MM	UN	R\$ 919,04	R\$ 919,04	R\$ 1.117,28		R\$ 985,00		R\$ 853,08	R\$ 1.951,03	R\$ 680,00				
FERRO FUNIDO	COT_Fofo_11	JUNTA GIBALT PN10 DN80MM	UN	R\$ 220,01	R\$ 241,16	R\$ 220,01	R\$ 282,86	R\$ 136,00	R\$ 241,16							3,70
FERRO FUNIDO	COT_Fofo_12	EXTREMIDADE BOLSA FLANGE PN10 DN80MM	UN	R\$ 201,50	R\$ 201,50	R\$ 213,96	R\$ 184,37	R\$ 256,00	R\$ 201,50							7,64
FERRO FUNIDO	COT_Fofo_13	TUBO FLANGE PONTA (L=0,20m) PN10 DN80MM	UN	R\$ 641,05	R\$ 856,46	R\$ 641,05	R\$ 856,46	R\$ 158,00	R\$ 908,68							18,28
FERRO FUNIDO	COT_Fofo_14	TUBO COM FLANGES (L=0,55m) PN10 DN80MM	UN	R\$ 940,64	R\$ 1.186,79	R\$ 940,64	R\$ 1.186,79	R\$ 372,30	R\$ 1.262,84							22,28
FERRO FUNIDO	COT_Fofo_15	TUBO COM FLANGES (L=0,75m) PN10 DN80MM	UN	R\$ 966,38	R\$ 1.186,79	R\$ 966,38	R\$ 1.186,79	R\$ 449,50	R\$ 1.262,84							22,28
FERRO FUNIDO	COT_Fofo_16	TUBO COM FLANGES (L=0,88m) PN10 DN80MM	UN	R\$ 983,10	R\$ 1.186,79	R\$ 983,10	R\$ 1.186,79	R\$ 499,68	R\$ 1.262,84							22,28
FERRO FUNIDO	COT_Fofo_17	TUBO COM FLANGES (L=2,80m) PN10 DN80MM	UN	R\$ 1.708,16	R\$ 1.923,90	R\$ 1.708,16	R\$ 1.923,90	R\$ 1.240,80	R\$ 1.959,77							50,84
FERRO FUNIDO	COT_Fofo_18	TUBO COM FLANGES (L=2,15m) PN10 DN80MM	UN	R\$ 1.505,46	R\$ 1.740,34	R\$ 1.505,46	R\$ 1.740,34	R\$ 989,90	R\$ 1.786,15							57,98
FERRO FUNIDO	COT_Fofo_19	TUBO COM FLANGES (L=4,00m) PN10 DN80MM	UN	R\$ 2.099,77	R\$ 2.289,34	R\$ 2.099,77	R\$ 2.289,34	R\$ 1.704,00	R\$ 2.305,96							65,12
FERRO FUNIDO	COT_Fofo_20	TUBO COM FLANGES (L=2,45m) PN10 DN80MM	UN	R\$ 1.544,06	R\$ 1.740,34	R\$ 1.544,06	R\$ 1.740,34	R\$ 1.105,70	R\$ 1.786,15							57,98
FERRO FUNIDO	COT_Fofo_21	TAMPÃO DE Fofo 600mm MOD. REXEL-TDA600 DN600MM	UN	R\$ 621,74	R\$ 621,74	R\$ 653,04	R\$ 768,37	R\$ 569,00	R\$ 621,74							36,17
FERRO FUNIDO	COT_Fofo_22	PARAFUSO C/ PORCA PN 10 DN=16MM X L=80MM	UN	R\$ 12,50	R\$ 12,50	R\$ 13,24	R\$ 15,31	R\$ 11,90	R\$ 12,50							0,18
FERRO FUNIDO	COT_Fofo_23	PARAFUSO C/ PORCA PN 10 DN=20MM X L=130MM	UN	R\$ 25,70	R\$ 25,70	R\$ 25,70		R\$ 28,90	R\$ 22,50							0,18
FERRO FUNIDO	COT_Fofo_24	ARRUELA DE BORRACHA PARA FLANGE -ABF-PN 10 - DN50MM	UN	R\$ 8,63	R\$ 10,41	R\$ 8,63	R\$ 10,41	R\$ 3,20	R\$ 12,28							0,02
FERRO FUNIDO	COT_Fofo_25	ARRUELA DE BORRACHA PARA FLANGE -ABF-PN 10 - DN80MM	UN	R\$ 10,73	R\$ 12,19	R\$ 10,73	R\$ 12,19	R\$ 4,99	R\$ 15,00							0,03
FERRO FUNIDO	COT_Fofo_26	FORNECIMENTO DE CONJUNTO MOTOBOMBA COM POTÊNCIA DE 4CV	CJ	R\$ 11.487,68	R\$ 11.487,68	R\$ 11.487,68							R\$ 12.175,35	R\$ 10.800,00		
NOTA: Os materiais de ferro FUNIDO das propostas de preços das empresas, foram reajustados em 6,32% pelo INCC-M de 01/10/2020 para 01/03/2021																

Nº COTAÇÃO: 2

OBJETO DA COTAÇÃO: MATERIS DE AÇO

CATEGORIA	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	PREÇO UNIT. ADOTADO	PREÇO MEDIANA	PREÇO MÉDIO	EMPRESAS									
							ISOIL LAMON	FLANJAÇO INCC - 01/09/2021	TECNOLUVA INCC - 01/09/2021	ZURICH 08/10/2021	PRESSGAGE 07/10/2021	CONNECITO INCC - 01/09/2021				
MATERIAS EM AÇO CAR.	COT_AÇO_01	MEDIDOR DE VAZÃO TIPO ELETROMAGNÉTICO TIPO CARRETEL DN 2"	UN	R\$ 7.336,08	R\$ 7.336,08	R\$ 7.336,08	R\$ 7.336,08									
MATERIAS EM AÇO CAR.	COT_AÇO_02	REDUÇÃO CONCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES 3"x1"	UN	R\$ 195,83	R\$ 195,83	R\$ 195,83		R\$ 318,09	R\$ 73,56							
MATERIAS EM AÇO CAR.	COT_AÇO_03	REDUÇÃO EXCÊNTRICA SOLDADA COM FLANGES 3"x1"	UN	R\$ 222,66	R\$ 222,66	R\$ 222,66		R\$ 357,85	R\$ 87,47							
MATERIAS EM AÇO CAR.	COT_AÇO_04	MEDIDOR DE PRESSÃO (TRANSMISSOR DE PRESSÃO TIPO PIEZORRESISTIVO)	UN	R\$ 3.948,76	R\$ 3.948,76	R\$ 3.979,59				R\$ 3.840,00	R\$ 4.150,00	R\$ 3.948,76				
<b>NOTA:</b> Os materiais de aço das propostas de preços das empresas FLANJAÇO E TECNOLUVA, foram reajustados em 19,85% pelo INCC-M de 01/03/2020 para 01/08/2021																

Nº COTAÇÃO: 3

OBJETO DA COTAÇÃO: MATERIAS DE BAIXA TENSÃO

CATEGORIA	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	PREÇO UNIT. ADOTADO	PREÇO MEDIANA	PREÇO MÉDIO	NOVA ELÉTRICA INCC - 01/09/2021	EMPRESAS									
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_01	CONDULETE PVC 6 ENTRADAS 3/4"	UN	R\$ 0,85	R\$ 0,85	R\$ 0,85	R\$ 0,85										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_02	LLUVA PVC ROSCA 1"	UN	R\$ 0,59	R\$ 0,59	R\$ 0,59	R\$ 0,59										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_03	LLUVA PVC ROSCA 3/4"	UN	R\$ 0,50	R\$ 0,50	R\$ 0,50	R\$ 0,50										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_04	CAIXA PVC DE EMBUTIR PARA ALVENARIA 4X2"	UN	R\$ 1,80	R\$ 1,80	R\$ 1,80	R\$ 1,80										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_05	CAIXA PVC DE EMBUTIR PARA ALVENARIA 4X4"	UN	R\$ 3,83	R\$ 3,83	R\$ 3,83	R\$ 3,83										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_06	CAIXA PVC OCTOGONAL 3X3"	UN	R\$ 4,03	R\$ 4,03	R\$ 4,03	R\$ 4,03										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_07	CAIXA DE PASSAGEM ALUMÍNIO SILÍCIO 300X300X60 MM COM 1 FURO Ø1" NO COMP. E 1 FURO Ø1" LARG.	UN	R\$ 134,98	R\$ 134,98	R\$ 134,98	R\$ 134,98										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_08	CONDULETE ALUM. ROSCA TIPO DE 3/4"	UN	R\$ 4,97	R\$ 4,97	R\$ 4,97	R\$ 4,97										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_09	BUCHA DE NYLON S6	UN	R\$ 0,11	R\$ 0,11	R\$ 0,11	R\$ 0,11										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_10	PARAFUSO FENDA GALVAN. CAB. PANELA 4,2X32MM AUTOATARRACHANTE	UN	R\$ 0,26	R\$ 0,26	R\$ 0,26	R\$ 0,26										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_11	BUCHA DE NYLON S4	UN	R\$ 0,11	R\$ 0,11	R\$ 0,11	R\$ 0,11										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_12	PARAFUSO FENDA GALVAN. CAB. PANELA 2,9X25MM AUTOATARRACHANTE	UN	R\$ 0,56	R\$ 0,56	R\$ 0,56	R\$ 0,56										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_13	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - BRANCO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	R\$ 2,99	R\$ 2,99	R\$ 2,99	R\$ 2,99										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_14	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - PRETO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	R\$ 2,99	R\$ 2,99	R\$ 2,99	R\$ 2,99										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_15	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - VERDE-AMARELO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	R\$ 2,99	R\$ 2,99	R\$ 2,99	R\$ 2,99										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_16	CABO UNIPOLAR (COBRE) 4 MM² - VERMELHO ISOL. XLPE - 0,6/1KV	M	R\$ 2,99	R\$ 2,99	R\$ 2,99	R\$ 2,99										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_17	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1,5 MM² - AMARELO ISOL. PVC - 4570/750V	M	R\$ 1,57	R\$ 1,57	R\$ 1,57	R\$ 1,57										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_18	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1,5 MM² - AZUL CLARO ISOL. PVC - 4570/750V	M	R\$ 1,57	R\$ 1,57	R\$ 1,57	R\$ 1,57										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_19	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1,5 MM² - BRANCO ISOL. PVC - 4570/750V	M	R\$ 1,57	R\$ 1,57	R\$ 1,57	R\$ 1,57										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_20	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1,5 MM² - VERDE-AMARELO ISOL. PVC - 4570/750V	M	R\$ 1,57	R\$ 1,57	R\$ 1,57	R\$ 1,57										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_21	CABO UNIPOLAR (COBRE) 1,5 MM² - VERMELHO ISOL. PVC - 4570/750V	M	R\$ 1,57	R\$ 1,57	R\$ 1,57	R\$ 1,57										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_22	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2,5 MM² - AZUL CLARO ISOL. PVC - 4570/750V	M	R\$ 2,45	R\$ 2,45	R\$ 2,45	R\$ 2,45										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_23	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2,5 MM² - PRETO ISOL. PVC - 4570/750V	M	R\$ 2,45	R\$ 2,45	R\$ 2,45	R\$ 2,45										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_24	CABO UNIPOLAR (COBRE) 2,5 MM² - VERDE-AMARELO ISOL. PVC - 4570/750V	M	R\$ 2,45	R\$ 2,45	R\$ 2,45	R\$ 2,45										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_25	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - BRANCO ISOL. PVC - 4570/750V	M	R\$ 8,47	R\$ 8,47	R\$ 8,47	R\$ 8,47										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_26	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - PRETO ISOL. PVC - 4570/750V	M	R\$ 8,47	R\$ 8,47	R\$ 8,47	R\$ 8,47										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_27	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - VERDE-AMARELO ISOL. PVC - 4570/750V	M	R\$ 8,47	R\$ 8,47	R\$ 8,47	R\$ 8,47										

MAPA DE COTAÇÃO



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

BAIXA TENSÃO	COT_ELE_28	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - VERMELHO ISOL.PVC - 4570/750V	M	R\$	8,47	R\$	8,47	R\$	8,47										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_29	CABO UNIPOLAR (COBRE) 16 MM² - AZUL CLARO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0,6/1KV	M	R\$	22,93	R\$	22,93	R\$	22,93										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_30	CABO UNIPOLAR (COBRE) 16 MM² - PRETO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0,6/1KV	M	R\$	22,93	R\$	22,93	R\$	22,93										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_31	CABO UNIPOLAR (COBRE) 10 MM² - VERDE-AMARELO ISOL.PVC - ENCH.PVC - 0,6/1KV	M	R\$	8,47	R\$	8,47	R\$	8,47										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_32	TAMPA PVC 1/2 CONDULETE TAMPA CEGA	UN	R\$	0,85	R\$	0,85	R\$	0,85										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_33	TOMADA DE SOBREPOT TOMADA BUNDADE 3P+T - 63A	UN	R\$	215,77	R\$	215,77	R\$	215,77										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_34	CONJUNTO MONTADO COM PLACA 4X2" SAÍDA DE FIO Ø 11MM MODULAR	UN	R\$	5,92	R\$	5,92	R\$	5,92										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_35	INTERRUPTOR 2 TECLAS SIMPLES NÃO MODULAR	UN	R\$	9,99	R\$	9,99	R\$	9,99										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_36	TOMADA 2P+T PADRÃO BRASILEIRO 20A - 250V NÃO MODULAR	UN	R\$	16,05	R\$	16,05	R\$	16,05										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_37	TAMPA PARA CONDULETE ALUMÍNIO 3/4" 1 POSTO PADRÃO BRASILEIRO	UN	R\$	4,97	R\$	4,97	R\$	4,97										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_38	TAMPA PARA CONDULETE ALUMÍNIO 3/4" 1 POSTO VERTICAL	UN	R\$	4,97	R\$	4,97	R\$	4,97										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_39	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 16 A - 10 KA	UN	R\$	65,64	R\$	65,64	R\$	65,64										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_40	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 50 A - 10 KA	UN	R\$	80,66	R\$	80,66	R\$	80,66										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_41	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 63 A - 10 KA	UN	R\$	80,66	R\$	80,66	R\$	80,66										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_42	DISJUNTOR UNIPOLAR TERMOMAGNÉTICO - NORMA DIN (CURVA C) 16 A - 10 KA	UN	R\$	11,20	R\$	11,20	R\$	11,20										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_43	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTO 175 V - 8 KA	UN	R\$	78,90	R\$	78,90	R\$	78,90										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_44	ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL LEVE 3/4"	M	R\$	1,37	R\$	1,37	R\$	1,37										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_45	BRAÇADEIRA PVC ENCAIXE 1 1/2"	UN	R\$	3,38	R\$	3,38	R\$	3,38										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_46	BRAÇADEIRA PVC ENCAIXE 3/4"	UN	R\$	1,69	R\$	1,69	R\$	1,69										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_47	ELETRODUTO, VARA 3,0M 1 1/2"	UN	R\$	19,10	R\$	19,10	R\$	19,10										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_48	ELETRODUTO, VARA 3,0M 3/4"	UN	R\$	8,37	R\$	8,37	R\$	8,37										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_49	BASE PARA BLOCO PLUGÁVEL ACESSÓRIOS P/ BLOCO AUTÔNOMO	UN	R\$	6,72	R\$	6,72	R\$	6,72										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_50	BLOCO AUTÔNOMO PLUGÁVEL - ACLARAMENTO AUTONOMIA 1H - 100LM	UN	R\$	25,87	R\$	25,87	R\$	25,87										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_51	LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPACTA TIPO ARANDELA REFLETOR ALUMÍNIO, COM DIFUSOR 2X32W 127V - COMPLETA	UN	R\$	81,23	R\$	81,23	R\$	81,23										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_52	DISJUNTOR 63A TERMOMAGNÉTICO DIN	UN	R\$	84,50	R\$	84,50	R\$	84,50										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_53	TAMPÃO POSTE DE AÇO	UN	R\$	4,58	R\$	4,58	R\$	4,58										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_54	ARMAÇÃO SECUNÁRIO DE UIM ESTRIBO	UN	R\$	24,74	R\$	24,74	R\$	24,74										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_55	POSTE 4,5M PA2	UN	R\$	496,06	R\$	496,06	R\$	496,06										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_56	ISOLADOR ROLDANA	UN	R\$	8,47	R\$	8,47	R\$	8,47										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_57	BUCHAS E PORCA-ARRUELAS	UN	R\$	1,63	R\$	1,63	R\$	1,63										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_58	PARAFUSO M8 OU M10 ROSCA PARCIAL	UN	R\$	7,56	R\$	7,56	R\$	7,56										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_59	ELETRODUTO 32MM PVC	M	R\$	11,86	R\$	11,86	R\$	11,86										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_60	HASTE Ø 16 X 150P/ ARMAÇÃO SECUNÁRIA	UN	R\$	7,56	R\$	7,56	R\$	7,56										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_61	CABECOTE OU CURVA DE 135°	UN	R\$	2,29	R\$	2,29	R\$	2,29										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_62	ARAME DE AÇO GALVANIZADO 12BWG	UN	R\$	38,71	R\$	38,71	R\$	38,71										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_63	HASTE ATERRAMENTO 2,5M	UN	R\$	81,00	R\$	81,00	R\$	81,00										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_64	CINTA CIRCULAR 102MM C/PARAF	UN	R\$	22,57	R\$	22,57	R\$	22,57										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_65	TERMINAL PARA ATERRAMENTO CAIXA	UN	R\$	5,42	R\$	5,42	R\$	5,42										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_66	CABO COBRE NÚ 16MM TERRA	M	R\$	23,22	R\$	23,22	R\$	23,22										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_67	CABO COBRE NÚ 10MM TERRA	M	R\$	8,47	R\$	8,47	R\$	8,47										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_68	CM-2 MEDIÇÃO DIRETA DE 13,1KW A 47KVA	UN	R\$	167,52	R\$	167,52	R\$	167,52										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_69	BARR. TRIF., - DIN CAP. 34 DISJ. UNIP. - IN PENTE 100A	UN	R\$	670,08	R\$	670,08	R\$	670,08										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_70	CHAVE COMUTADORA SOB CARGA - IN 63A	UN	R\$	675,56	R\$	675,56	R\$	675,56										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_71	TOMADA INDUSTRIAL EM BUTIR (FIXAR QUADRO) 3P+T 63A	UN	R\$	205,50	R\$	205,50	R\$	205,50										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_72	CABO COBRE 16MM 750V	M	R\$	19,09	R\$	19,09	R\$	19,09										
BAIXA TENSÃO	COT_ELE_73	CAIXA METÁLICA DE 60X80X40 (LXAP)	UN	R\$	796,44	R\$	796,44	R\$	796,44										

NOTA:  
Os materiais de baixa tensão das propostas de preços das empresas, foram reajustados em 12,97% pelo INCC-M de 01/11/2020 para 01/09/2021

N° COTAÇÃO: 4

OBJETO DA COTAÇÃO: MATERIAIS DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA

CATEGORIA	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	PREÇO UNIT. ADOTADO	PREÇO MEDIANA	PREÇO MÉDIO	EMPRESAS									
							WEG	MANTEST	AUTOLOGICA							
							INCC - 01/09/2021	INCC - 01/09/2021	INCC - 01/08/2021							
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 ANALÓGICAS - 3 SAÍDAS RELÉ (NA/NF), TODAS CONFIGURÁVEIS. REGULADOR PID. CONEXÃO VIA USB NO FRONTAL E CLP INCORPORADO COM SOFTWARE GRATUITO.	UN	R\$ 5.333,94	R\$ 5.333,94	R\$ 5.333,94	R\$ 4.364,16		R\$ 6.303,73							
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).	UN	R\$ 45,22	R\$ 45,22	R\$ 45,22	R\$ 31,70		R\$ 58,74							
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).	UN	R\$ 43,43	R\$ 43,43	R\$ 43,43	R\$ 28,12		R\$ 58,74							
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).	UN	R\$ 43,43	R\$ 43,43	R\$ 43,43	R\$ 28,12		R\$ 58,74							
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).	UN	R\$ 43,43	R\$ 43,43	R\$ 43,43	R\$ 28,12		R\$ 58,74							
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).	UN	R\$ 34,73	R\$ 34,73	R\$ 34,73	R\$ 15,23		R\$ 54,23							
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.	UN	R\$ 176,50	R\$ 176,50	R\$ 176,50	R\$ 353,01		R\$ -							
AUTOMAÇÃO E TELETRIA	COT_AUT_TEL_08	TOMADA 20A, LINHA GRANBELLA, COM ADAPTADOR PARA TRIILHO DIN. FABRICADO EM PLÁSTICO DE ALTA RESISTÊNCIA E ANTI-CHAMA (V-0). DIMENSÕES 36X72,9X58,2MM (AUXLPI).	UN	R\$ 13,08	R\$ 13,08	R\$ 13,08	R\$ 26,16		R\$ -							
AUTOMAÇÃO E TELETRIA	COT_AUT_TEL_09	COMUTADOR INOB CURTO COM 3 POSIÇÕES FIWAS (45°). CONTATOS 2NA. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UN	R\$ 24,09	R\$ 24,09	R\$ 24,09	R\$ 48,17		R\$ -							
AUTOMAÇÃO E TELETRIA	COT_AUT_TEL_10	BOTÃO FACEADO VERDE. CONTATO 1NA. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UN	R\$ 11,10	R\$ 11,10	R\$ 11,10	R\$ 22,20		R\$ -							
AUTOMAÇÃO E TELETRIA	COT_AUT_TEL_11	BOTÃO FACEADO VERMELHO. CONTATO 1NF. FURAÇÃO 22MM. GRAU DE PROTEÇÃO IP66.	UN	R\$ 11,10	R\$ 11,10	R\$ 11,10	R\$ 22,20		R\$ -							
AUTOMAÇÃO E TELETRIA	COT_AUT_TEL_12	SINALIEIRO MONOBLOCO COM LED VERMELHO 24 V CA/CC. FURAÇÃO 22MM. VIDA ÚTIL DE 30.000 HORAS.	UN	R\$ 6,64	R\$ 6,64	R\$ 6,64	R\$ 13,29		R\$ -							
AUTOMAÇÃO E TELETRIA	COT_AUT_TEL_13	SINALIEIRO MONOBLOCO COM LED AMARELO 24 V CA/CC. FURAÇÃO 22MM. VIDA ÚTIL DE 30.000 HORAS.	UN	R\$ 6,64	R\$ 6,64	R\$ 6,64	R\$ 13,29		R\$ -							
AUTOMAÇÃO E TELETRIA	COT_AUT_TEL_14	MINICONTATOR AUXILIAR (AZUL) 10A EM AC14 E AC15/230V 3NA+1NF BOBINA 24VCC.	UN	R\$ 30,46	R\$ 30,46	R\$ 30,46	R\$ 60,91		R\$ -							
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.	UN	R\$ 74,40	R\$ 74,40	R\$ 74,40	R\$ 148,80		R\$ -							
AUTOMAÇÃO E TELETRIA	COT_AUT_TEL_16	FUSÍVEL ULTRARRÁPIDO (AR) 35A, TAM. 00, TIPO NH - CONTATO FACA, 100KA/690VCA. FORNECIDO EM MÚLTIPLOS DE 3 PCS.	UN	R\$ 82,84	R\$ 82,84	R\$ 82,84	R\$ 58,35		R\$ 107,32							
AUTOMAÇÃO E TELETRIA	COT_AUT_TEL_17	FORNECIMENTO DE PAINEL DE TELEMETRIA PADRÃO CESAMA	UN	R\$ -	R\$ -	R\$ 9.835,17	R\$ -	R\$ 29.505,50	R\$ -							

NOTA:  
A COTAÇÃO DO FORNECIMENTO DE PAINEL DE TELEMETRIA ENCAMINHADO PELA EMPRESA MANTEST FOI REAJUSTADO PELO INCC-M DE NOV/2020 PARA SETEMBRO/2021 COM VARIAÇÃO DO ÍNDICE EM 12,97%  
AS DEMAIS COTAÇÕES DE MATERIAIS APRESENTADOS PELAS EMPRESAS WEG E AUTOLOGICA, FORAM REAJUSTADOS PELO INCC-M DE NOV/2020 PARA SETEMBRO/2021 COM VARIAÇÃO DO ÍNDICE EM 12,97%



# MAPA DE COTAÇÃO



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

Nº COTAÇÃO: 5

OBJETO DA COTAÇÃO: MATERIAIS DE SPDA

CATEGORIA	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	PREÇO UNIT. ADOTADO	PREÇO MEDIANA	PREÇO MÉDIO	EMPRESAS							
							NOVA ELÉTRICA INCC - 01/08/2021							
SPDA	COT_SPDA_01	DISPOSITIVO DE EQUALIZAÇÃO - CAIXA DE LIGAÇÃO EQUIPOTENCIAL 200MMX200MM EM AÇO COM BARRAMENTO ESPESSURA 6MM, E 8 TERMINAIS PARA CABO DE COBRE # 16 MM² E 1 TERMINAL PARA CABO DE COBRE # 50 MM²	UN	R\$ 302,78	R\$ 302,78	R\$ 302,78	R\$ 302,78							
SPDA	COT_SPDA_02	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - BARRA CONDUTORA EM AÇO GALVANIZADA A FOGO Ø 3/8" X 3,40 M	UN	R\$ 44,83	R\$ 44,83	R\$ 44,83	R\$ 44,83							
SPDA	COT_SPDA_03	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - CABO DE COBRE NU # 35 MM²	M	R\$ 34,39	R\$ 34,39	R\$ 34,39	R\$ 34,39							
SPDA	COT_SPDA_04	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - CONECTOR PARA CONEXÃO CABO # 16 MM² A # 35MM² E VERGALHÃO ATÉ Ø 3/8"	UN	R\$ 36,32	R\$ 36,32	R\$ 36,32	R\$ 36,32							
SPDA	COT_SPDA_05	DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO E CONDUÇÃO - FITA PERFURADA ESTANHADA	M	R\$ 1,44	R\$ 1,44	R\$ 1,44	R\$ 1,44							
SPDA	COT_SPDA_06	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - CLIPS ZINCADO PARA EMENDA DE BARRA DE AÇO Ø 3/8" ESTAIAMENTO (RE-BAR)	UN	R\$ 3,54	R\$ 3,54	R\$ 3,54	R\$ 3,54							
SPDA	COT_SPDA_07	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - BUCHA DE NYLON Nº 06	UN	R\$ 0,13	R\$ 0,13	R\$ 0,13	R\$ 0,13							
SPDA	COT_SPDA_08	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - PARAFUSO FENDA EM AÇO INOX 4,2X32MM	UN	R\$ 0,13	R\$ 0,13	R\$ 0,13	R\$ 0,13							
SPDA	COT_SPDA_09	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - PRESILHAS PARA CABO DE COBRE # 35MM²	UN	R\$ 1,24	R\$ 1,24	R\$ 1,24	R\$ 1,24							
SPDA	COT_SPDA_10	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - SIKAFLEX - LATA	UN	R\$ 18,87	R\$ 18,87	R\$ 18,87	R\$ 18,87							
SPDA	COT_SPDA_11	DISPOSITIVO DE CONEXÃO E FIXAÇÃO - CONECTOR ATERRINSERT ROSCA FÊMEA M12 COM REDUTOR PRISIONEIRO E PARAFUSO INOX	UN	R\$ 5,95	R\$ 5,95	R\$ 5,95	R\$ 5,95							
SPDA	COT_SPDA_12	SOLDA EXTÉRMICA - CDH-35.35-2	VB	R\$ 26,41	R\$ 26,41	R\$ 26,41	R\$ 26,41							

## NOTA:

Os materiais de spda das propostas de preços das empresas, foram reajustados em 12,35% pelo INCC-M de 01/11/2020 para 01/08/2021

Nº COTAÇÃO: 6

OBJETO DA COTAÇÃO: CANTERIO DE APOIO

CATEGORIA	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	PREÇO UNIT. ADOTADO	PREÇO MEDIANA	PREÇO MÉDIO	EMPRESAS							
							SUBMARINO 13/09/2021	AMERICANAS 13/09/2021	ZÉ DO PLÁSTICO 13/09/2021	SHOPTIME 13/09/2021	HAVAN 13/09/2021			
CANTEIRO DE APOIO	COT_CANT_01	TENDA DE APOIO DOBRÁVEL - ARTICULADA DE 3,00 X 3,00m - H=2,50m	UN	R\$ 652,20	R\$ 667,02	R\$ 652,20	R\$ 607,02	R\$ 667,02		R\$ 682,57				
CANTEIRO DE APOIO	COT_CANT_02	CONJUNTO DE MESA EM POLIÉSTER 70 X 70CM COM 4 BANQUETAS EM POLIÉSTER	UN	R\$ 317,31	R\$ 363,63	R\$ 317,31	R\$ 420,80		R\$ 167,50		R\$ 363,63			
CANTEIRO DE APOIO	COT_CANT_03	CESTO COLETA SELETIVA - LIXEIRA 60 LITROS COM TAMPÃO OU SIMILAR	UN	R\$ 89,90	R\$ 89,90	R\$ 89,90			R\$ 89,90					
CANTEIRO DE APOIO	COT_CANT_04	BOMBONA DE 20 LITROS	UN	R\$ 39,90	R\$ 39,90	R\$ 39,90			R\$ 39,90					

Nº COTAÇÃO: 7

OBJETO DA COTAÇÃO: BOTA FORA

CATEGORIA	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	PREÇO UNIT. ADOTADO	PREÇO MEDIANA	PREÇO MÉDIO	EMPRESAS							
							ATERRO DO GRAMA 21/07/2021							
BOTA FORA	COT_BOTA_01	ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL EM BOTA FORA - (INCLUSIVE RECEBIMENTO E ESPALHAMENTO)	UN	R\$ 20,00	R\$ 20,00	R\$ 20,00	R\$ 20,00							
			UN	R\$ -	R\$ -	R\$ -								

# RELAÇÃO DE FORNECEDORES



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

## 1-MATERIAIS DE FERRO FUNIDO

EMPRESA	CNPJ	TELEFONE	CONTATO	E-MAIL
PANCORE	28.672.087/0001-62	31-3221-2299	Nivia Vieira	vendas@pamcore.com.br
SANECON - ITA M.Eireli	26.972.832/0001-63	19-3269-6470	Audenira Paiva	sanecon@hotmail.com
CAETANO	06.347.221/0001-17	14-4009-5108	Marcio Fernandes	marcio.fernandes@accaetano.com.br
VALCONE VÁLVULAS E ACESSÓRIOS	25.044.252/0001-43	11-4245-7376	Antônio Ferrari	valcone vendas@yahoo.com
MTIBRASIL - MASTER TEC. INDUSTRIAL	27.041.844/0001-37	11-5521-3379	Flavio Bezerra	vendas3@mtibrasil.com.br
CASA DAS VÁLVULAS	23.361.254/0001-30	31-2565-2005	Dalton Batista	vendas4@casadasvalvulasmg.com.br
BH2OBOMBAS	29.513.460/0001-03	31-3046-0156	Naffis Fernandes	naffis.bh2obombas@gmail.com
BHSBOMBAS	13.576.654/0001-00	31-3913-9003	Victor Carvalho	bhsbombas@bhsbombas.com.br

## 2-MATERIS DE AÇO

EMPRESA	CNPJ	TELEFONE	CONTATO	E-MAIL
Isoil-Lamon Industria	14.502.966/0001-31	31-2552-0960	Pedro Fonseca	comercial@lamon.com.br
FLANJAÇO	00.484.195/0001-92	11-2088-9800	Danúbia Cardoso	danubia@coneflan.com.br
TECNOFLUID	48.482.517/0001 90	11-2727-4435	Sabrina Panarello	sabrina@tecnoluva.com.br
CONNECTJCO	03.936.746/0001-08	11-5041-4613	Marcos Oliveira	vendas@connectjco.com.br
ZÜRICH INDÚSTRIA	52.898.913/0001-70	11 - 2020-8080	Carlos Araujo	vendas2@zuricht.com.br
PRESSGAGE IND.	07.279.405/0001-50	11 - 3804-8634	Eduardo	pressgage@pressgage.com.br

## 3-MATERIAS DE BAIXA TENSÃO

EMPRESA	CNPJ	TELEFONE	CONTATO	E-MAIL
NOVA ELÉTRICA	23.456.051/0001-28	32-3221-7705	Alexandre Vital	alexandre.condutech@gmail.com
WEG DRIVES & CONTROLS – AUTOMAÇÃO LTDA	14.309.992/0001-48	11-5053-2130	Caio Cesar	caioc@weg.net
MANTEST	14.635.958/0001-63	32-3213-2503	Marulio Dani	mauriliodani@manteste.com.br
AUTOLOGICA	14.083.706/0001-79	32-3223 7625	Rogério Taranto	rogerio.autologica@gmail.com

## 4-MATERIAIS DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA

EMPRESA	CNPJ	TELEFONE	CONTATO	E-MAIL
MOVISERVI	27.248.322/0001-00	11-95759-788	Valdir Ramos	valdir@moviservi.com.br

## 5-MATERIAIS DE SPDA

EMPRESA	CNPJ	TELEFONE	CONTATO	E-MAIL
ATERRO DO GRAMA	22.194.425/0001-11	32-98887-8741	Manoel	aterrodograma@gmail.com

## 6-CANTERIO DE APOIO

EMPRESA	CNPJ	TELEFONE	CONTATO	E-MAIL
SUBMARINO	00.776.574/0006-60			www.submarino.com.br
PONTO FRIO	33.041.260/0627-80			www.americanas.com.br
AMERICANAS	33.014.556/0001-96			www.americanas.com.br
ZÉ DO PLÁSTICO	07.048.261/0002-01	(32) 3216-1935	Daniela	contato@zedoplastico.com.br

## 7-BOTA FORA

EMPRESA	CNPJ	TELEFONE	CONTATO	E-MAIL
ATERRO DO GRAMA	22.194.425/0001-11	32-98887-8741	Manoel	aterrodograma@gmail.com

## **7 MATRIZ DE RISCO**

O mapeamento do Risco (matriz de risco) é elaborado na tentativa de identificar todos os eventos que causem risco à execução do contrato, avaliando o grau de cada risco através de pontuações e finalmente descrevendo ações de controle de resposta à um determinado risco.

## MATRIZ DE RISCO

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							
	ID	Eventos de Risco	Causas	Efeitos / Consequências	Categoria do Risco	Natureza do Risco orçamentário/financeiro	Risco Inerente			Atribuição e Controle do Riso			Risco Residual			Possíveis Respostas	Controles Propostos / Ações Propostas						
							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 dos elementos	Atraso no início do empreendimento	Operacional	Não	3	2	Risco Moderado	CESAMA			3	2	Risco Moderado	Eliminar	Corretiva	Fazer o contrato de acordo com a minuta do edital e proceder a eventuais correções antes da assinatura do mesmo.			Não Iniciado	●	
	C2	Divergências relevantes entre os projetos das disciplinas envolvidas;	Discrepância de concepções	Atraso no início 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 inexistiu) 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 início de qualquer solicitação de mudança ou aditivo. Submeter a parecer técnico da engenharia antes da celebração de aditivos.			Não Iniciado	●	
	C5	Acréscimo ou supressão de serviços pela contratada sem anuência do contratante	Mudança não controlada do escopo	Comprometimento nos prazos e dos custos previstos	Orçamentário	Sim	3	4	Risco Alto	CONTRATADA			3	4	Risco Alto	Eliminar	Preventiva	Submeter à apreciação da diretoria para justificativa de acréscimos e supressões embasando os aditivos			Não Iniciado	●	
	C6	Extrapolação, quanto aos acréscimos ou supressões de serviços, dos limites definidos na Lei nº 13303;	Não observância da lei pertinente	Gera nulidade do objeto	Conformidade	Não	3	3	Risco Alto	CESAMA			3	3	Risco Alto	Eliminar	Preventiva	Atender limites legais. Proceder checagem de orçamentos antes da aprovação de aditivos.			Não Iniciado	●	
	C8	Acréscimo de serviços contratados por preços unitários diferentes da planilha orçamentária apresentada na licitação;	Alteração no escopo	Oneração do contrato	Orçamentário	Sim	3	2	Risco Moderado	CESAMA			3	2	Risco Moderado	Eliminar	Corretiva	Acompanhar variação de preços de mercado e justificar adequadamente eventuais ocorrências.			Não Iniciado	●	
	C10	Execução de serviços não previstos no contrato original e em seus termos aditivos;	Falha no orçamento	Oneração do contrato	Orçamentário	Sim	2	2	Risco Moderado	CONTRATADA			2	2	Risco Moderado	Eliminar	Preventiva	Submeter aprovação da fiscalização e formalização de aditivo, antes de qualquer ação de execução do serviço.			Não Iniciado	●	
	C11	Subcontratação não admitida no edital e no contrato;	Não observância das cláusulas contratuais	Nulidade do processo de subcontratação	Conformidade	Não	2	3	Risco Moderado	CONTRATADA			2	3	Risco Moderado	Eliminar	Preventiva	Fiscalizar adequadamente o contrato e a execução dos serviços			Não Iniciado	●	
	C12	Contrato encerrado com objeto inconcluso;	Insolvência/destrato	Encerramento do contrato	Estratégico	Não	3	3	Risco Alto	CESAMA			3	3	Risco Alto	Mitigar	Preventiva	Cumprir requisito legal para recebimento da obra e encerramento de contratos			Não Iniciado	●	
	C13	Prorrogação de prazo sem justificativa	Atraso injustificado	Não concessão do pleito	Conformidade	Não	3	2	Risco Moderado	CONTRATADA			3	2	Risco Moderado	Eliminar	Preventiva	Inserir justificativa no processo de acordo com a necessidade da execução do empreendimento.			Não Iniciado	●	
	C14	Contratada não cumpre o contrato	Insolvência/destrato	Aplicação de sanções previstas em contrato	Estratégico	Não	3	3	Risco Alto	CONTRATADA			3	3	Risco Alto	Mitigar	Preventiva	Prever no BDI custo de seguro de risco			Não Iniciado	●	
	PROJETO	PE1	Alterações de projeto e/ou especificação por solicitação da contratante.	Contratante	Eventual alteração dos documentos citados	Operacional	Não	2	2	Risco Moderado	CESAMA			2	2	Risco Moderado	Mitigar	Preventiva	Adequação dos projetos em atendimento as exigências técnicas da contratante.			Não Iniciado	●
		PE2	Alterações de projeto e/ou especificação por solicitação da contratada.	Contratada	Eventual alteração dos documentos citados	Operacional	Não	2	3	Risco Moderado	CONTRATADA			2	3	Risco Moderado	Aceitar/passiva mente	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/passiva mente	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/passiva mente	Corretiva	Adequação dos projetos em atendimento as exigências da concessionária de energia, a ser realizado pela Contratada Poderá haver alteração na remuneração e/ou prorrogação de prazo em função dos serviços modificados por meio de termo aditivo específico			Não Iniciado	●	
PE6		Alterações de projeto e/ou especificação por solicitação de empresas de Telecomunicações	Telecomunicações	Eventual alteração dos documentos citados	Operacional	Não	2	3	Risco Moderado	CONTRATADA			2	3	Risco Moderado	Aceitar/passiva mente	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/passiva mente	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/passiva mente	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/passiva mente	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/passiva mente	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																		

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 de Riscos									Resposta a Risco						
	ID	Eventos de Risco	Causas	Efeitos / Consequências	Categoria do Risco	Natureza do Risco orçamentário/financeiro	Risco Inerente			Atribuição e Controle do Riso			Risco Residual			Possíveis Respostas	Controles Propostos / Ações Propostas					
							I	P	NR	Atribuição do Risco	Avaliação quanto ao Desenho do Controle	Avaliação quanto a Operação do Controle	I	P	NR		Tipo	Descrição	Data do Início	Data da Conclusão	Status	Situação
RECEBIMENTO DE OBRA	RO1	Ausência de recebimento provisório da obra pelo responsável por seu acompanhamento e fiscalização, mediante termo circunstanciado assinado pelas partes;	Ausência da documentação	Resguardar as partes envolvidas	Operacional	Não	4	1	Risco Moderado	CESAMA			4	1	Risco Moderado	Eliminar	Preventiva	Padronizar termos de recebimento provisório de obras			Não Iniciado	●
	RO2	Perda do prazo de observação ou vistoria que comprove a adequação do objeto aos termos contratuais	Falta da elaboração de diretrizes para vistoria e verificação	Possível falta de compatibilidade entre o planejado & executado	Operacional	Não	4	2	Risco Alto	CESAMA			4	2	Risco Alto	Eliminar	Preventiva	Realizar verificação da compatibilidade da execução com os termos contratuais celebrados			Não Iniciado	●
	RO3	Ausência de recebimento definitivo da obra, por servidor ou comissão designada por autoridade competente, mediante termo circunstanciado, assinado pelas partes.	Falta de plano de recebimento de obra	Atrasos no comissionamento e operação	Operacional	Não	4	2	Risco Alto	CESAMA			4	2	Risco Alto	Eliminar	Preventiva	Padronizar termo de recebimento definitivo de obra			Não Iniciado	●
	RO4	Descumprimento de condições descritas no edital de licitação e no contrato para o recebimento da obra;	Não observância aos termos previstos em contrato/edital	Eventual sanção pelo órgão fiscalizador	Operacional	Não	3	2	Risco Moderado	CONTRATADA			3	2	Risco Moderado	Eliminar	Preventiva	Providenciar recebimento de acordo com o relatório de vistoria que contemple as exigências contratuais.			Não Iniciado	●
	RO5	Descumprimento dos prazos de conclusão, entrega, observação e recebimento definitivo, conforme o caso, previsto no contrato e em seus termos aditivos;	Não observância aos termos previstos em contrato	Atraso no cronograma e oneração do empreendimento	Operacional	Não	2	2	Risco Moderado	CONTRATADA			2	2	Risco Moderado	Eliminar	Preventiva	Monitorar e controlar a execução do projeto dentro das melhores práticas			Não Iniciado	●
	RO7	Recebimento da obra com falhas visíveis de execução;	Não conformidade	Comprometimento na operação	Integridade	Não	4	2	Risco Alto	CONTRATADA			4	2	Risco Alto	Mitigar	Corretiva	Relatar eventuais ocorrências submetendo-as à direção da empresa.			Não Iniciado	●
	RO9	Teste de Estanteuidade 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	●
	<div><div>Legenda - Risco Inerente</div><div>I - Impacto</div><div>P - Probabilidade</div><div>NR - Nivel de Risco</div></div> <div><div>Nivel de Risco</div><div>Risco Critico</div><div>Risco Alto</div><div>Risco Moderado</div><div>Risco Pequeno</div></div> <div><div>Resposta a Risco</div><div>Eliminar</div><div>Mitigar</div><div>Transferir</div><div>Compartilhar</div><div>Explorar</div><div>Melhorar</div><div>Aceitar Ativamente</div><div>Aceitar Passivamente</div></div>																					
	<div>LEGENDA:</div> <div>Categoria de Risco</div> <div>Estratégico: eventos que possam impactar na missão, nas metas ou nos objetivos estratégicos da organização</div> <div>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.</div> <div>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</div> <div>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</div> <div>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</div> <div>Fiscal: eventos que podem afetar negativamente o equilíbrio das contas públicas.</div> <div>Conformidade: eventos que podem afetar o cumprimento de leis e regulamentos aplicáveis.</div>																					
	<div><div>Avaliação dos Controles Existentes</div><div>a. Quanto ao Desenho</div><div>(1) Não há sistema de Controle;</div><div>(2) Há procedimento de controle para algumas atividades, porém informais;</div><div>(3) Controles não foram planejados formalmente, mas são executados de acordo com a experiência dos servidores;</div><div>(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;</div><div>(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).</div><div>b. Quanto a Operação</div><div>(1) Controle não executado;</div><div>(2) Controle parcialmente executado e com deficiências;</div><div>(3) Controle parcialmente executado;</div><div>(4) Controle implantado e executado de maneira periódica e quase sempre uniforme. Avaliação dos controles é feita com alguma periodi</div><div>(5) Controle implantado e executado de maneira uniforme pela equipe e na frequência desejada. Periodicamente os controles são testados e aperfeiçoados.</div></div>																					

## 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.



## 8.1 RESUMO DOS PROJETOS

# RELAÇÃO DE PROJETOS

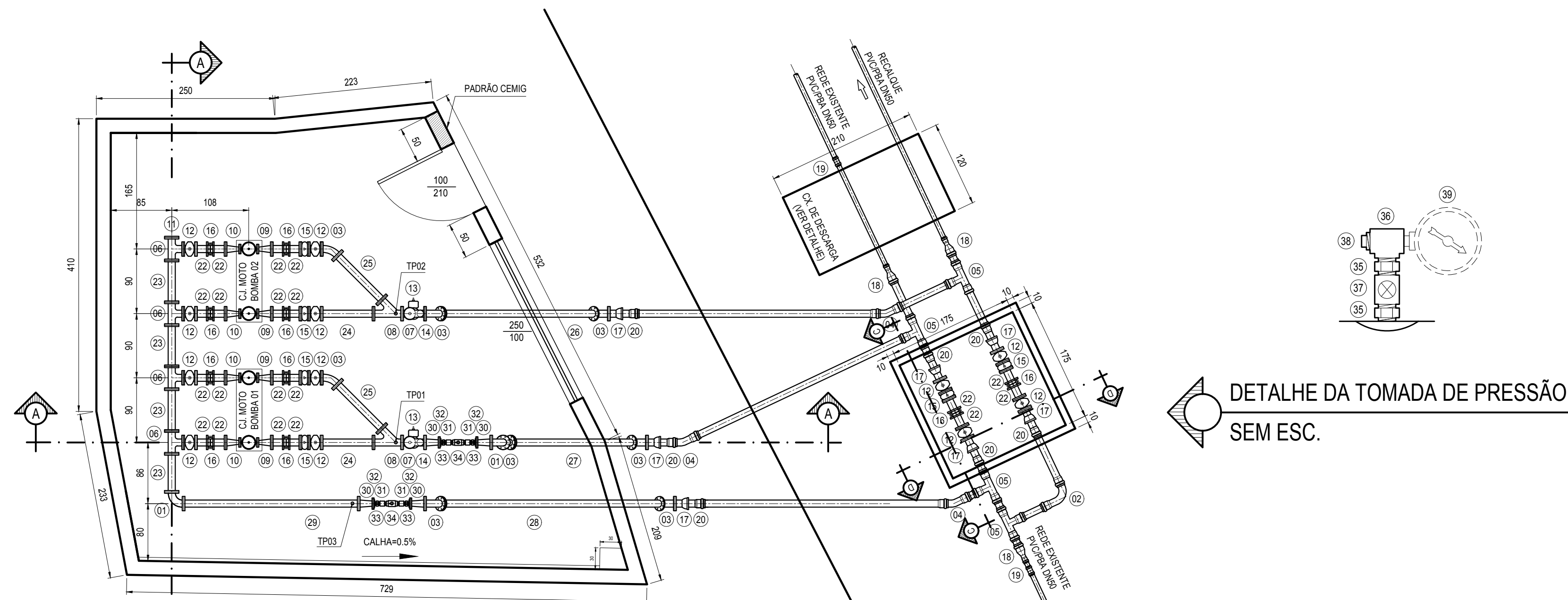


OBRA/SERVIÇO: AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ E IMPLANTAÇÃO DE REDE DE RECALQUE

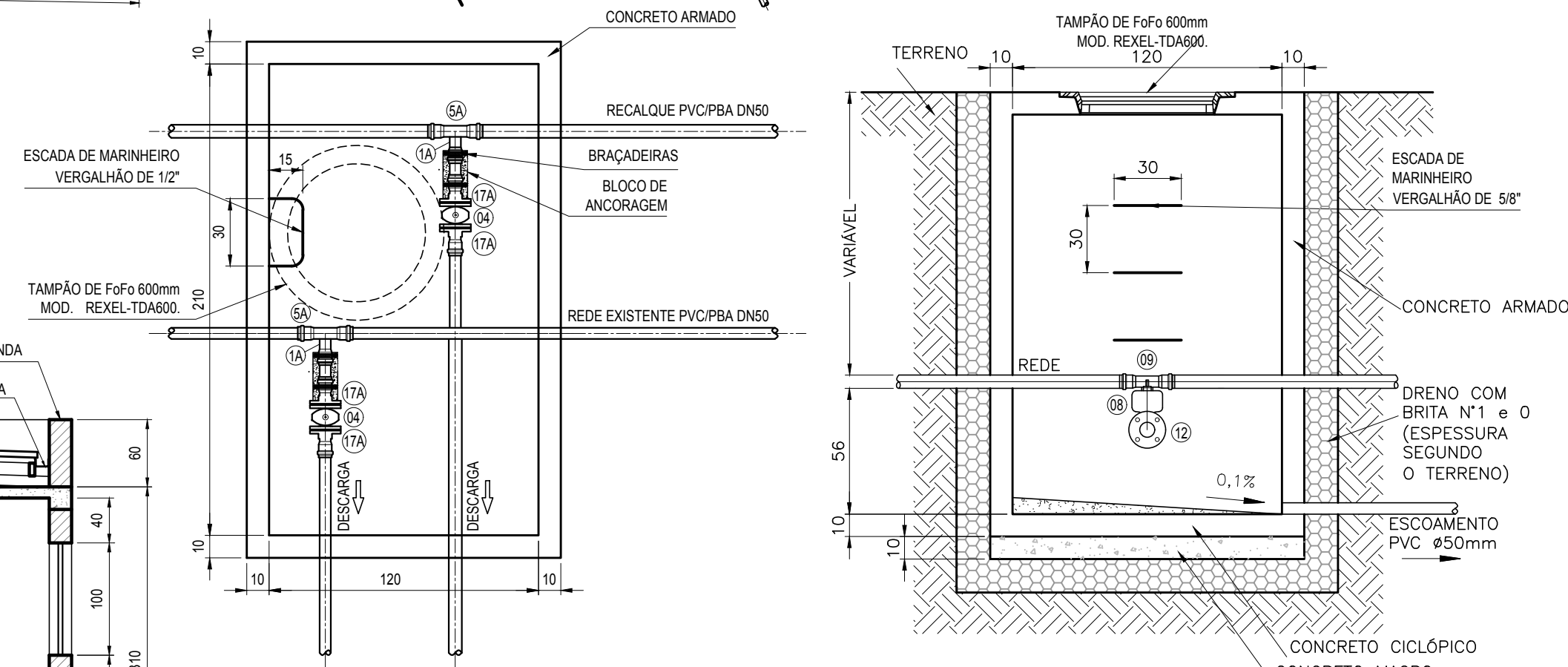
1- PROJETO ARQUITETÔNICO/HIDRÁULICO			
NOME DO ARQUIVO	DESCRIÇÃO DO ARQUIVO	FORMATO	FOLHA
19-AG.RD-520 ELEVATÓRIA VERA CRUZ REV E	PLANTA BAIXA DA LINHA DE RECALQUE, DETALHES, PLANTAS, CORTES, LOCAÇÃO E DETALHAMENTO DA ELEVATÓRIA VERA CRUZ E CAIXAS DO MACROMEDIRO E REGISTRO	A1	1
2- PROJETO ELÉTRICO DE 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 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO DA ELEVATÓRIA VERA CRUZ	A1	1 DE 2
	DIAGRAMA TRIFILAR E ESQUEMÁTICO 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

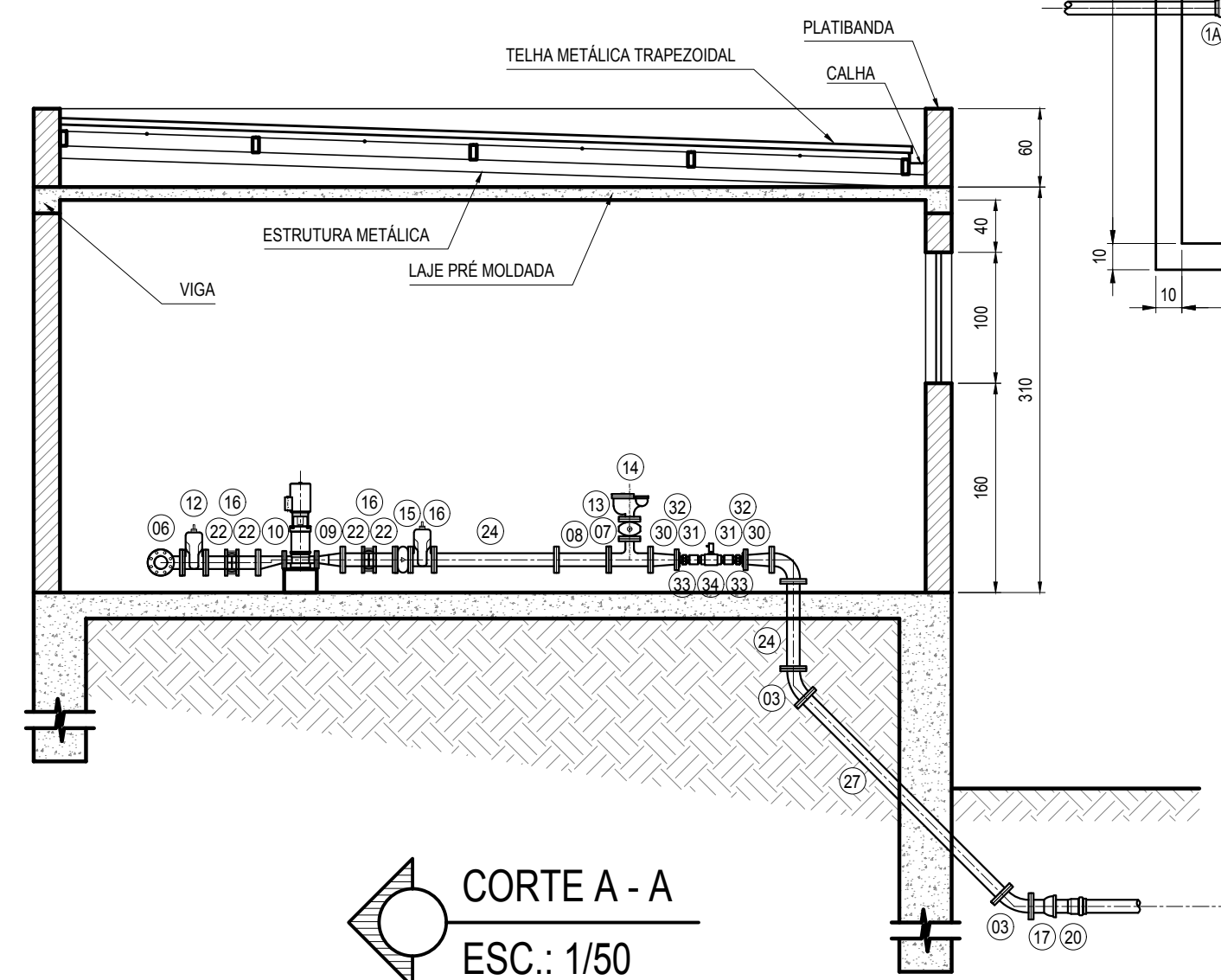




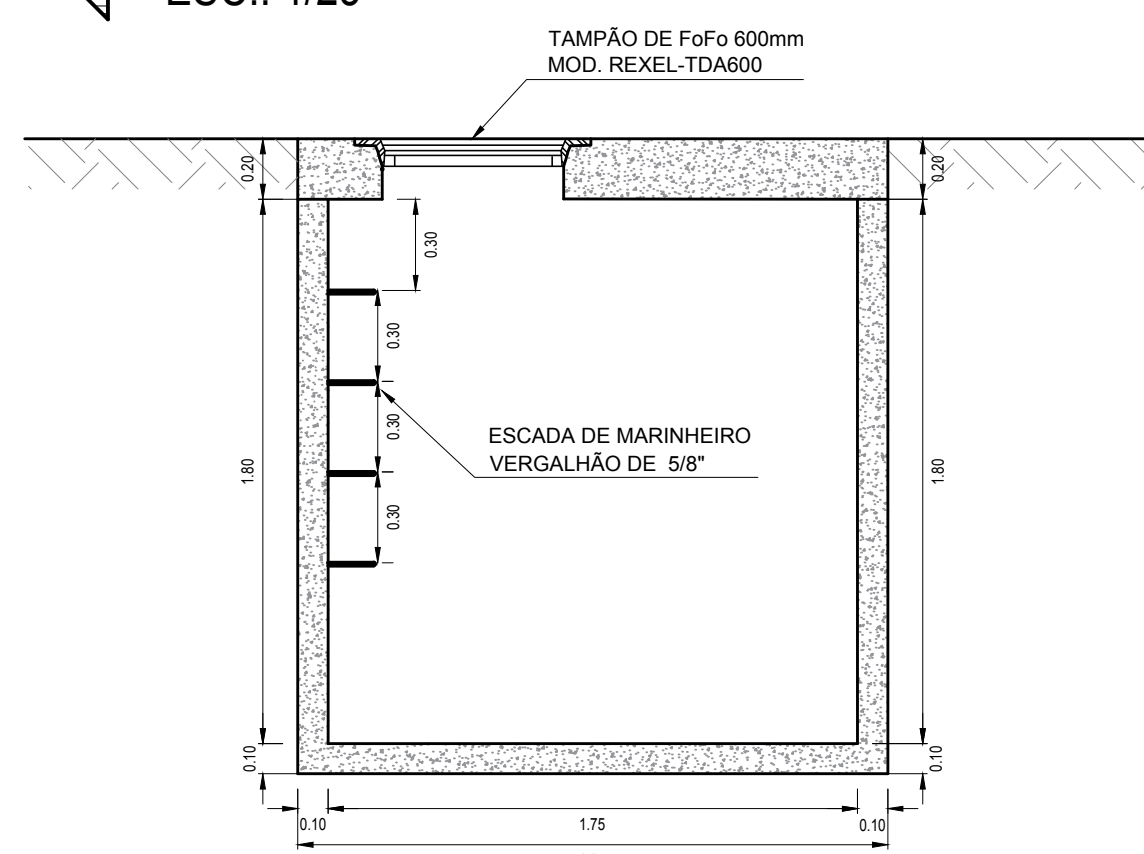
PLANTA BAIXA  
ESC.: 1/50



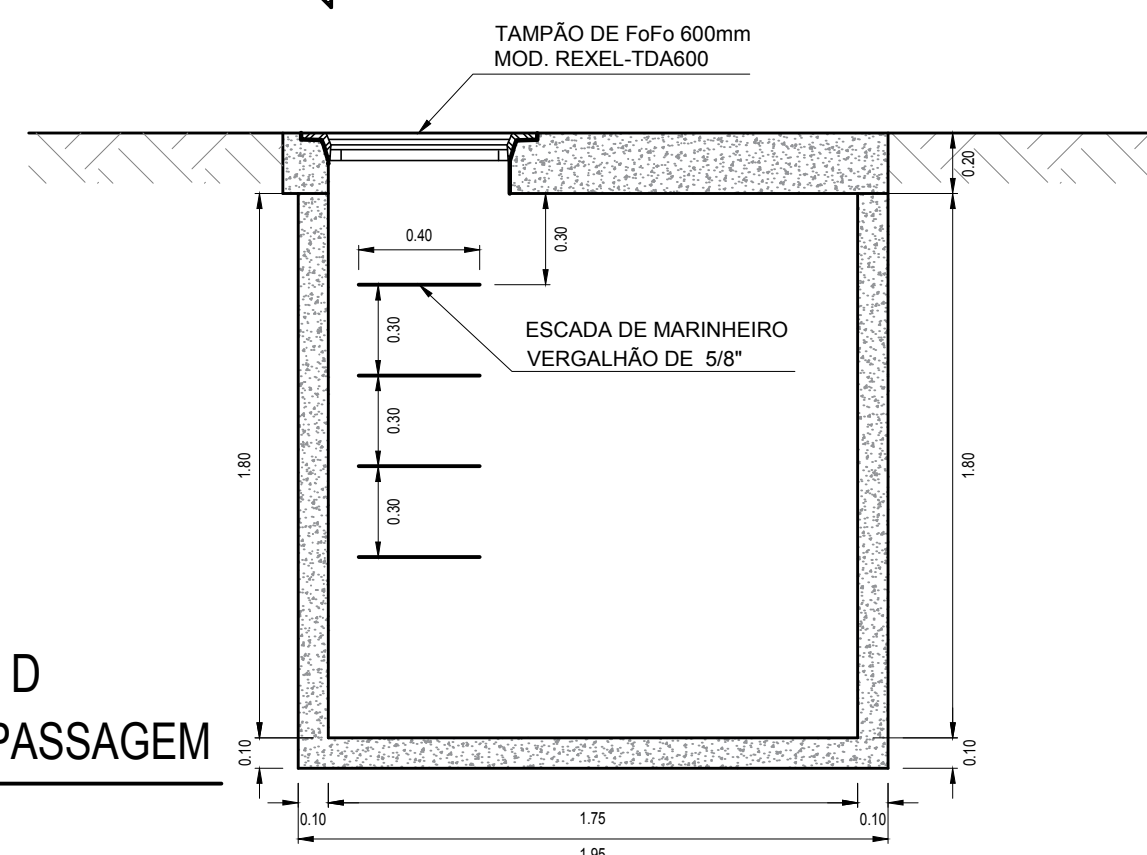
CAIXA DE DESCARGA  
ESC.: 1/25



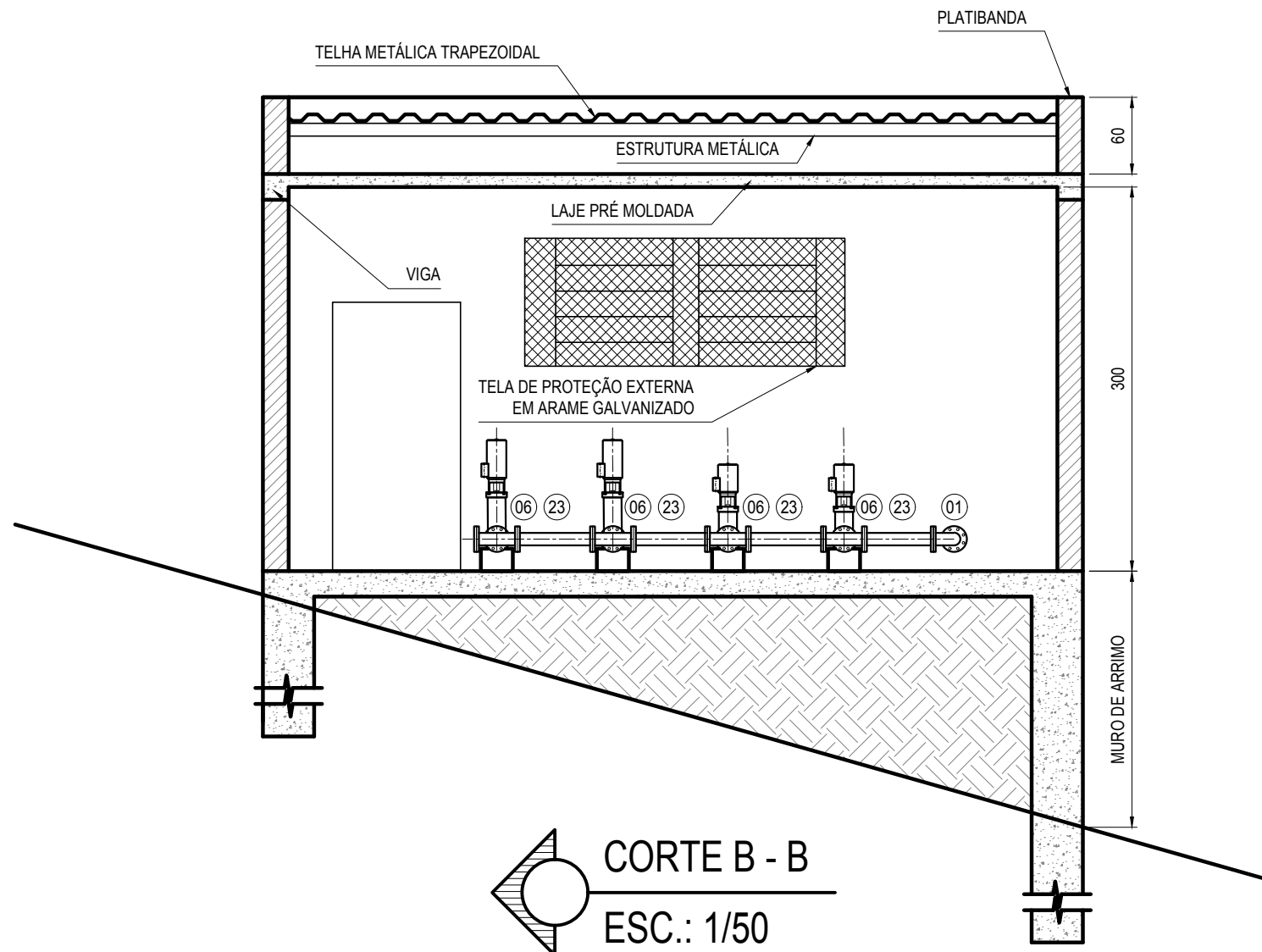
CORTE A - A  
ESC.: 1/50



CORTE C - C  
CAIXA DE PASSAGEM  
ESC.: 1/25



CORTE D - D  
CAIXA DE PASSAGEM  
ESC.: 1/25



CORTE B - B  
ESC.: 1/50



REDE DE RECALQUE  
ESC.: 1/1000

ITEM	DESCRIÇÃO	DN	QUANT.	UNID.	MATERIAL
01	CURVA 90° COM FLANGES	80	02	un.	PVC-PBA-CL15
1A	CURVA 90° COM FLANGES	50	02	un.	PVC-PBA-CL15
02	CURVA 90° COM BOLSAS	75	01	un.	PVC-PBA-CL15
03	CURVA 45° COM FLANGES	80	08	un.	PVC-PBA-CL15
04	CURVA 22° COM BOLSAS	75	03	un.	PVC-PBA-CL15
05	TÉ COM BOLSAS	75	04	un.	PVC-PBA-CL15
5A	TÉ COM BOLSAS	50	02	un.	PVC-PBA-CL15
06	TÉ COM FLANGES	80	04	un.	PVC-PBA-CL15
07	TÉ DE REDUÇÃO COM FLANGES	80x50	02	un.	PVC-PBA-CL15
08	JUNÇÃO 45° COM FLANGES	80	02	un.	PVC-PBA-CL15
09	REDUÇÃO CONCENTRICA SOLDADA COM FLANGES	3"x1"	02	un.	AÇO
10	REDUÇÃO EXCENTRICA SOLDADA COM FLANGES	3"x1"	02	un.	AÇO
11	FLANGE CEGO	80	01	un.	PVC-PBA-CL15
12	REGISTRO EURO 23 ou similar	80	12	un.	PVC-PBA-CL15
13	REGISTRO EURO 23 ou similar	50	02	un.	PVC-PBA-CL15
14	VENTOSA TRÍPLICE FUNÇÃO	50	02	un.	PVC-PBA-CL15
15	VALVULA DE RETENÇÃO GLASAR OU SIMILAR	80	06	un.	PVC-PBA-CL15
16	JUNTA GIBAUD	80	10	un.	PVC-PBA-CL15
17	EXTREMIDADE BOLSA FLANGE	80	07	un.	PVC-PBA-CL15
17A	EXTREMIDADE BOLSA FLANGE	50	04	un.	PVC-PBA-CL15
18	REDUÇÃO COM BOLSAS	75x50	03	un.	PVC-PBA-CL15
19	LULA DE CORRER	50	02	un.	PVC-PBA-CL15
20	ADAPTADOR PVC-PBA x FfF	80x75	07	un.	PVC-PBA-CL15
21	CAP	50	01	un.	PVC-PBA-CL15
22	TUBO FLANGE PONTA (L=0,20m)	80	20	un.	PVC-PBA-CL15
23	TUBO COM FLANGES (L=0,55m) ver nota 01	80	04	un.	PVC-PBA-CL15
24	TUBO COM FLANGES (L=0,75m) ver nota 01	80	03	un.	PVC-PBA-CL15
25	TUBO COM FLANGES (L=0,88m) ver nota 01	80	02	un.	PVC-PBA-CL15
26	TUBO COM FLANGES (L=2,80m) ver nota 01	80	01	un.	PVC-PBA-CL15
27	TUBO COM FLANGES (L=2,15m) ver nota 01	80	01	un.	PVC-PBA-CL15
28	TUBO COM FLANGES (L=4,00m) ver nota 01	80	01	un.	PVC-PBA-CL15
29	TUBO COM FLANGES (L=2,45m) ver nota 01	80	01	un.	PVC-PBA-CL15
30	REDUÇÃO COM FLANGES	80x50	04	un.	PVC-PBA-CL15
31	FLANGE COM SEXTAVADO	2"	04	un.	AÇO
32	NIPLE DUPLO	2"	04	un.	AÇO
33	LULA COM ROSCA	2"	04	un.	AÇO
34	MEDIDOR DE VAZÃO (ESPECIFICAÇÃO ELÉTRICA)	2"	02	un.	AÇO
35	NIPLE DUPLO BSP	1/2"	06	un.	AÇO
36	TÉ 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.	AÇO
40	TUBO BOLSA E PONTA (L=6,00)	75	03	un.	PVC-PBA-CL15
41	TUBO BOLSA E PONTA (L=6,00)	50	02	un.	PVC-PBA-CL15

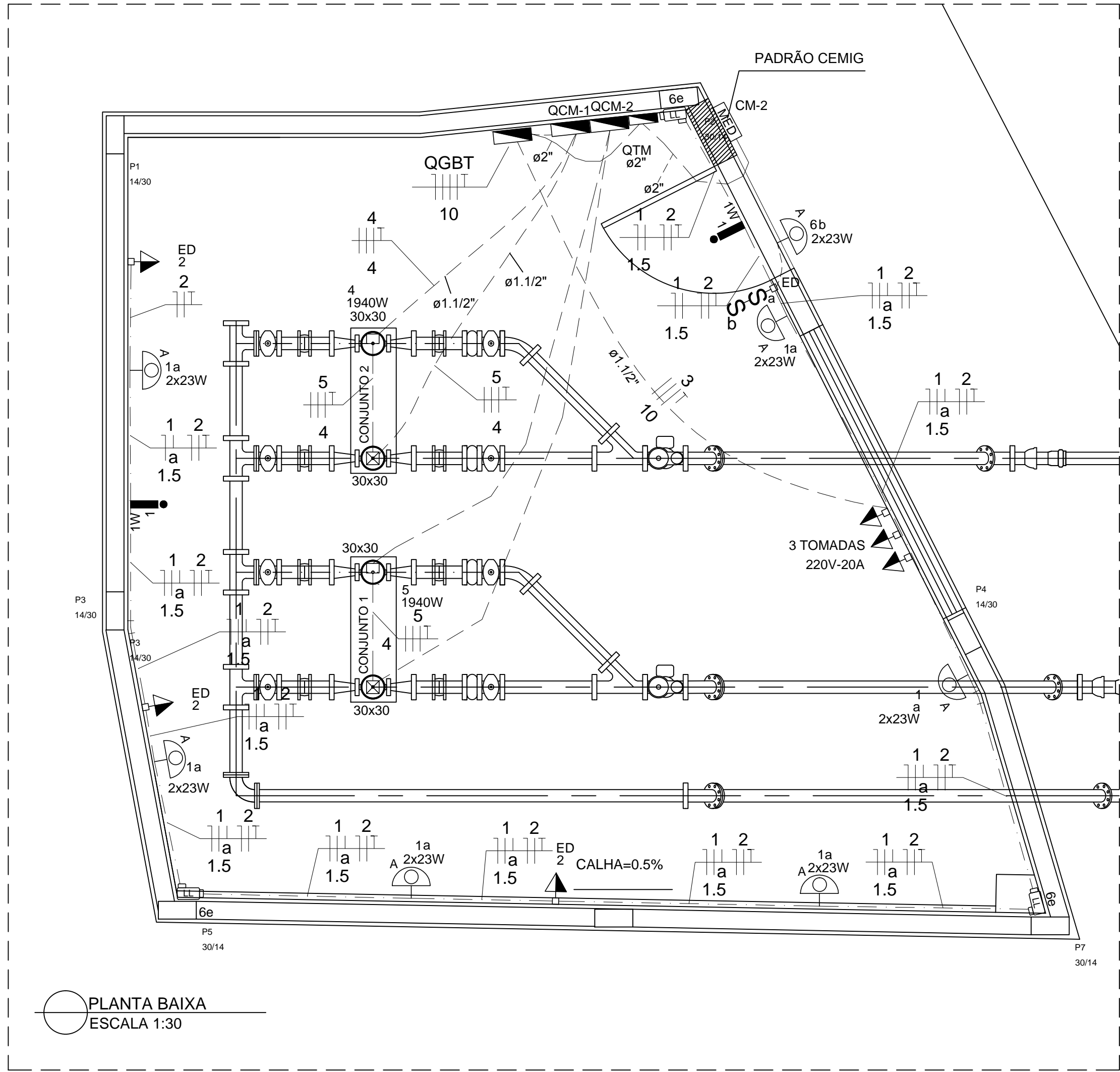
NOTAS:  
1) AS MEDIDAS DOS TUBOS DEVERÃO SER CONFIRMADAS NA EXECUÇÃO.  
2) TODOS OS ANELIS, PARAFUSOS, PORCAS E PASTA LUBRIFICANTE, ESTÃO INCLUIDOS JUNTO COM AS RESPECTIVAS JUNTAS.



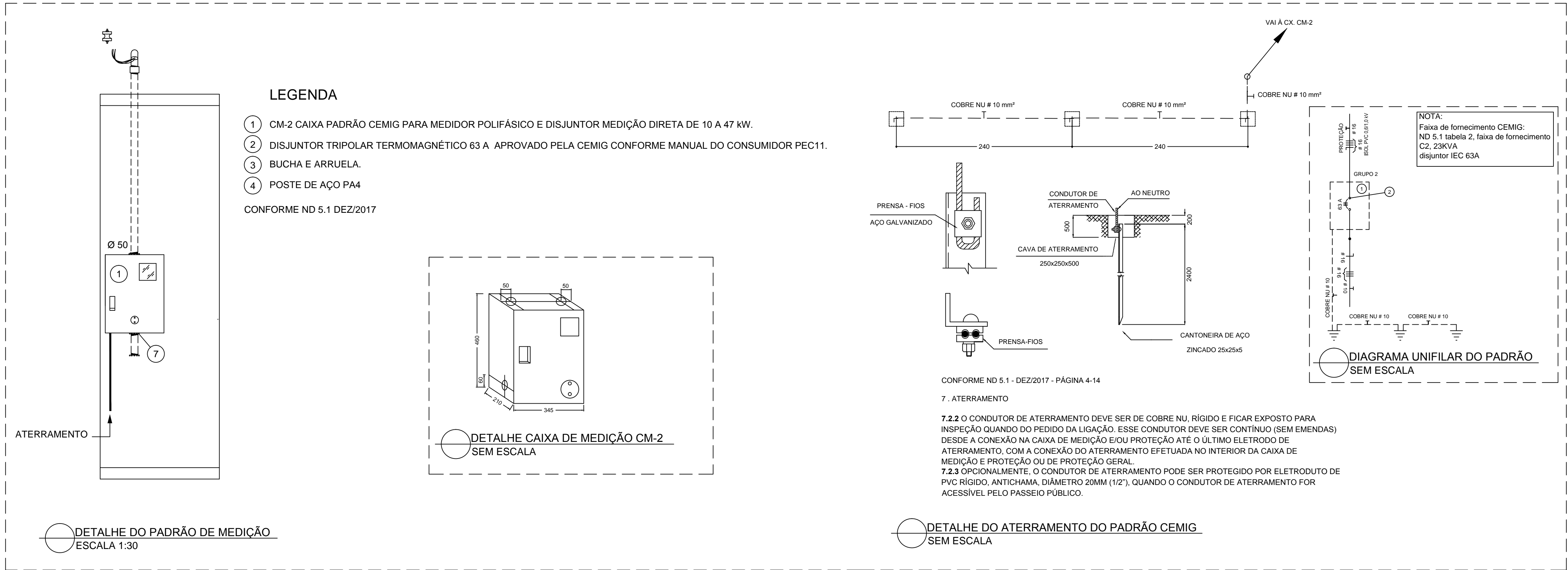
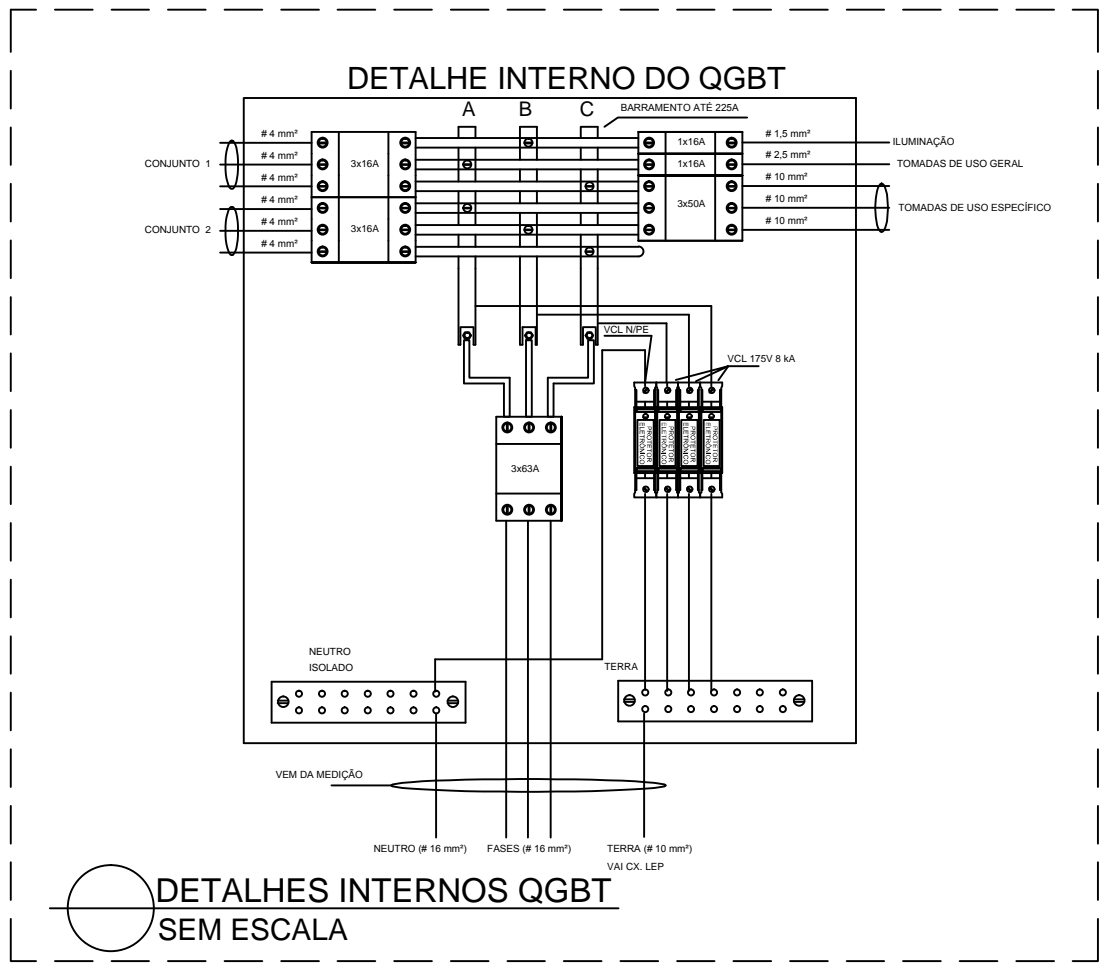
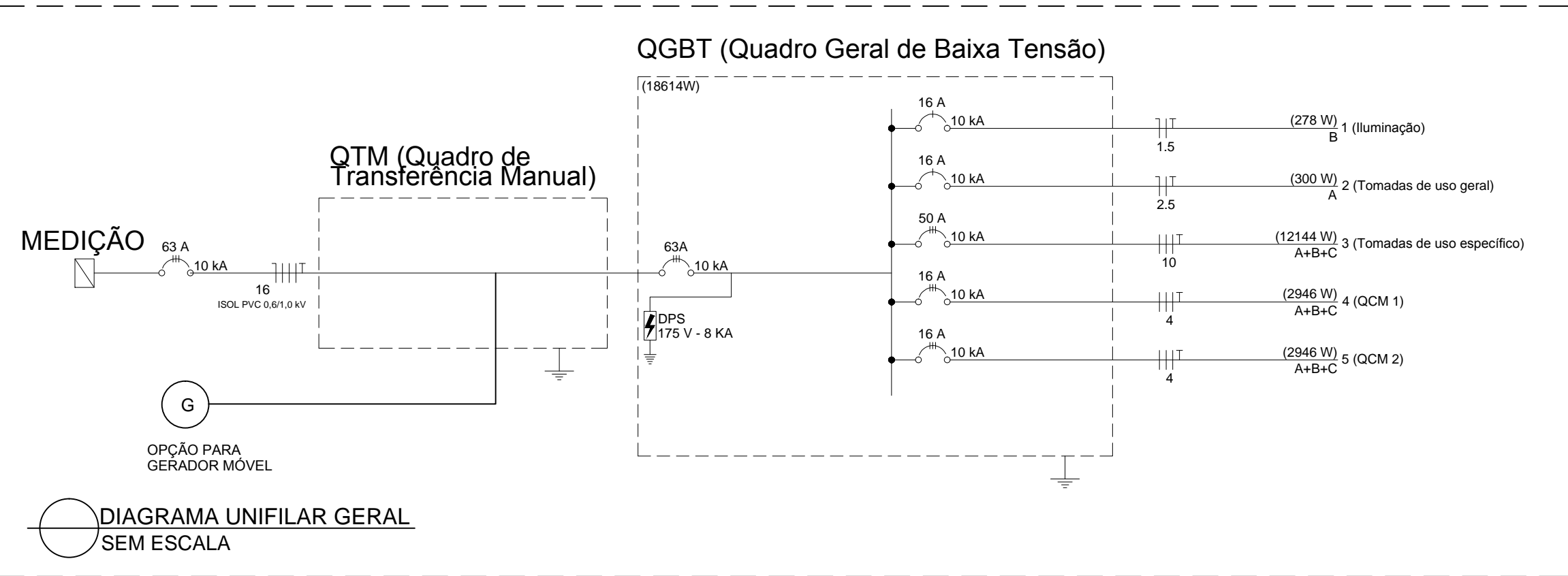
Nº	REVISÃO	DATA
A	EMIÇÃO INICIAL	06/02/20
B	REVISÃO GERAL	15/03/20
C	MEDIDOR DE VAZÃO	01/09/20
D	MEDIDOR DE PRESSÃO	15/09/20
E	LAJE PRÉ MOLDADA	17/11/20



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



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)
1	Iluminação	F+N+T	B1	127 V	340	278	B	278			1.00	1.00	2.7	2.7	1.5
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
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
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
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
TOTAL:					21233	18614	A+B+C	6312	6290	6012					
NOTA: CONSIDERAR REGIME DE FUNCIONAMENTO 1+1 PARA CADA CONJUNTO (BOMBA RESERVA)															



Legenda	
	Bloco autônomo ilum. emergência led
	Caixa de passagem
	Condutele 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 rígido anti-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 Enfição 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	

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 076860456-03	

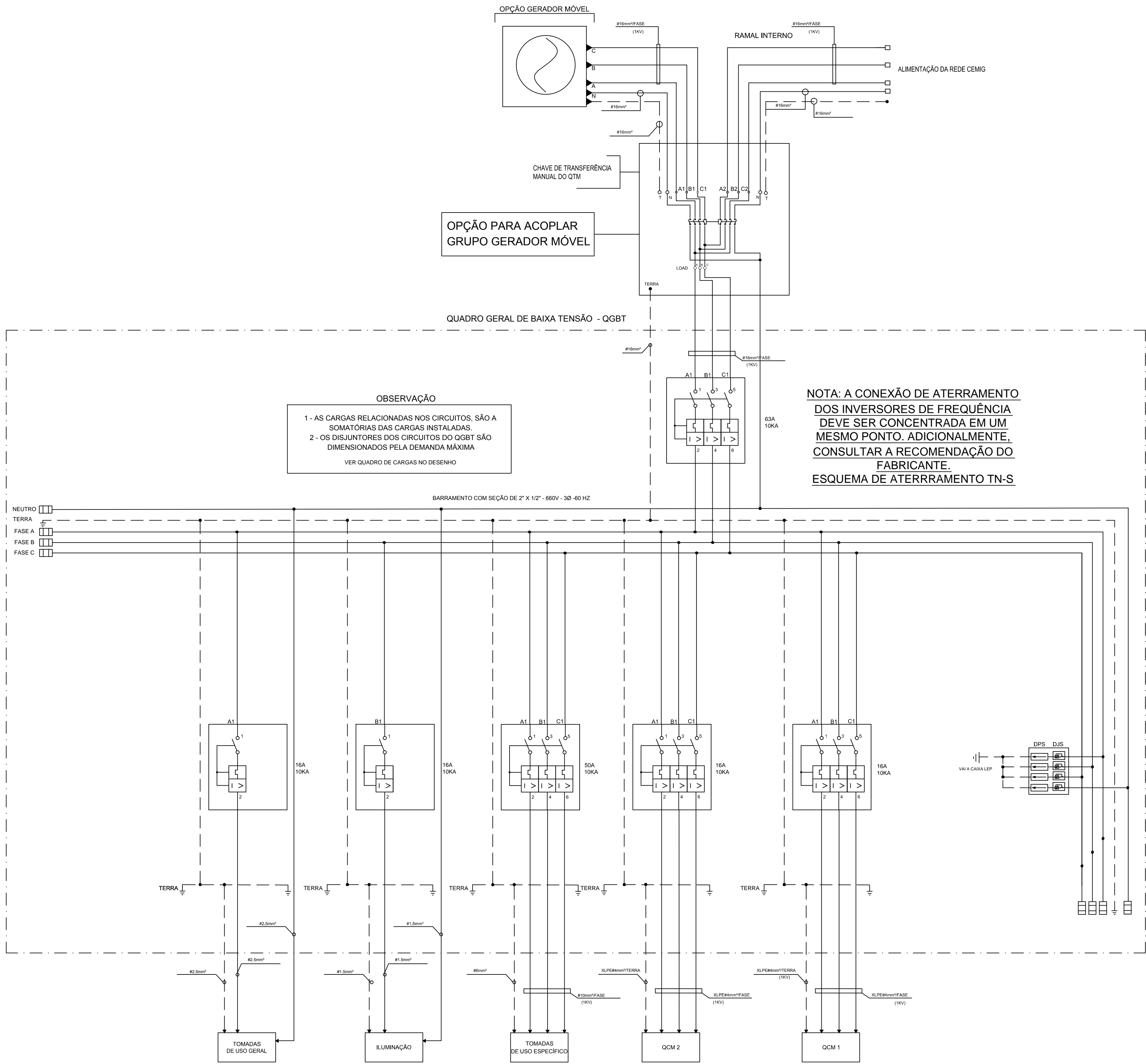
Autógrafa do Projeto:

Contratante:

Cliente:



DIAGRAMA TRIFILAR GERAL



OBSERVAÇÃO

1 - AS CARGAS RELACIONADAS NOS CIRCUITOS, SÃO A SOMATORIAS DAS CARGAS INSTALADAS.

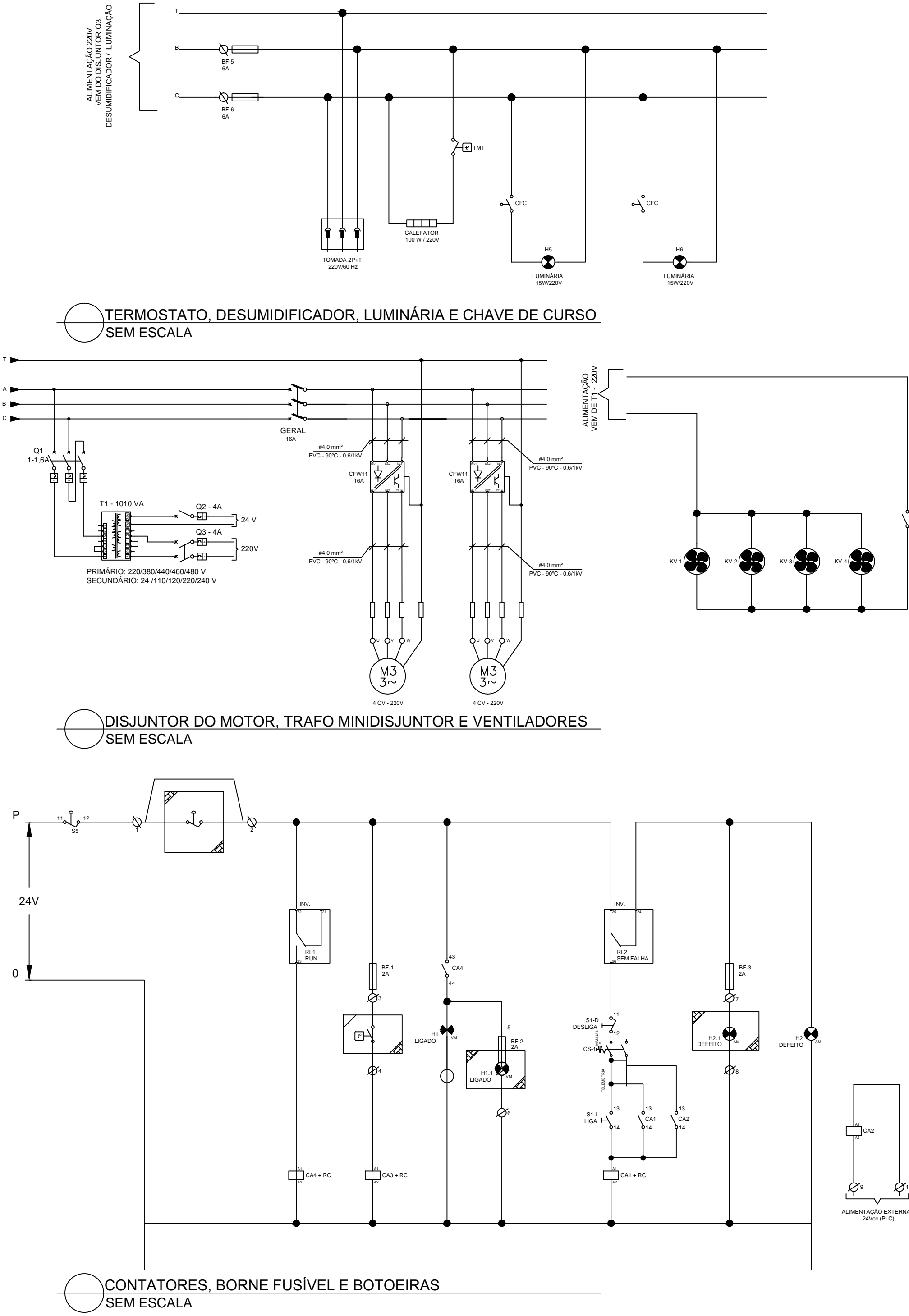
2 - OS DISJUNTORES DOS CIRCUITOS DO QGBT SÃO DIMENSIONADOS PELA DEMANDA MÁXIMA VER QUADRO DE CARGAS NO DESENHO

NOTA: A CONEXÃO DE ATERRAMENTO DOS INVERSORES DE FREQUÊNCIA DEVE SER CONCENTRADA EM UM MESMO PONTO. ADICIONALMENTE, CONSULTAR A RECOMENDAÇÃO DO FABRICANTE.

ESQUEMA DE ATERRRAMENTO TN-S

DETALHES DO DIAGRAMA TRIFILAR GERAL SEM ESCALA

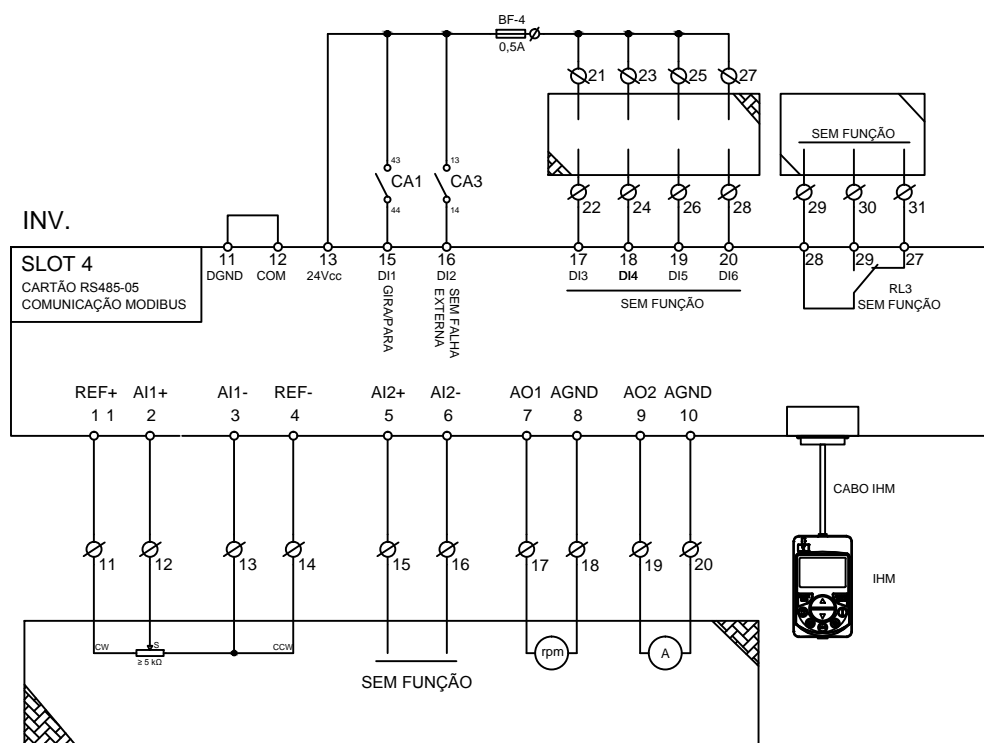
ESQUEMATICO DO QUADRO DE COMANDO DOS MOTORES QCM 1 E QCM 2



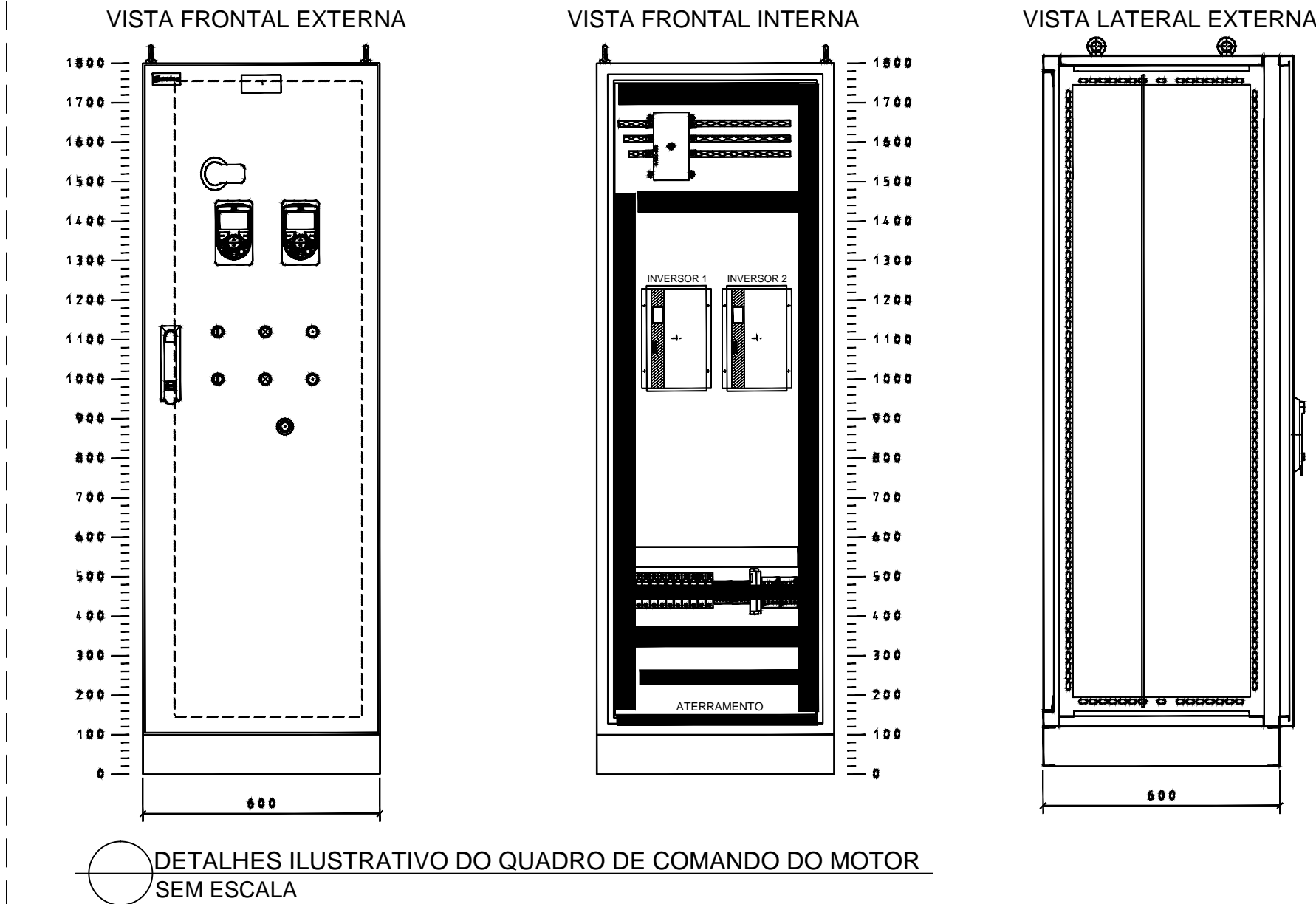
TERMOSTATO, DESUMIDIFICADOR, LUMINÁRIA E CHAVE DE CURSO SEM ESCALA

DISJUNTOR DO MOTOR, TRAFÓ 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 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

PROJETO ELÉTRICO DE BAIXA TENSÃO			
Título:			
Conteúdo da Prancha:			Folha:
DIAGRAMA TRIFILAR GERAL, ESQUEMÁTICO E DETALHES DO QCM1 E QCM2			02/02
Data:	Escala:	N°:	Rev.:
Indicada	VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Elétrico_R02		R01
N°: Contrato:	Desenho:	Responsável Técnico:	N°: CFT:
	Rafael Silva	Waraclys Helvécio G. Valentim	CFT-BR nº 076660456-03
Rúbrica:			

Autor do Projeto:

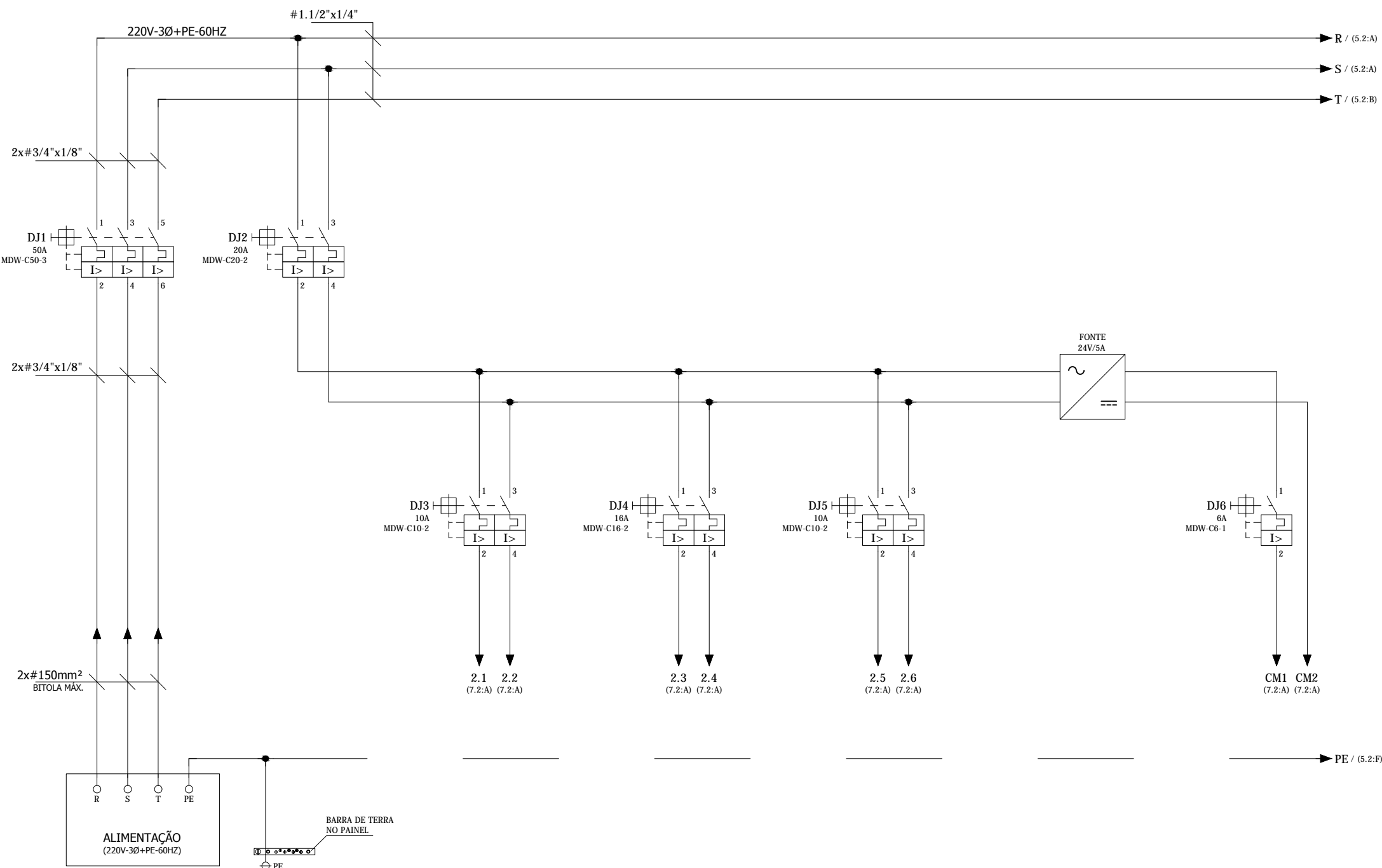
Contratante:

Serviços de Engenharia Consultiva

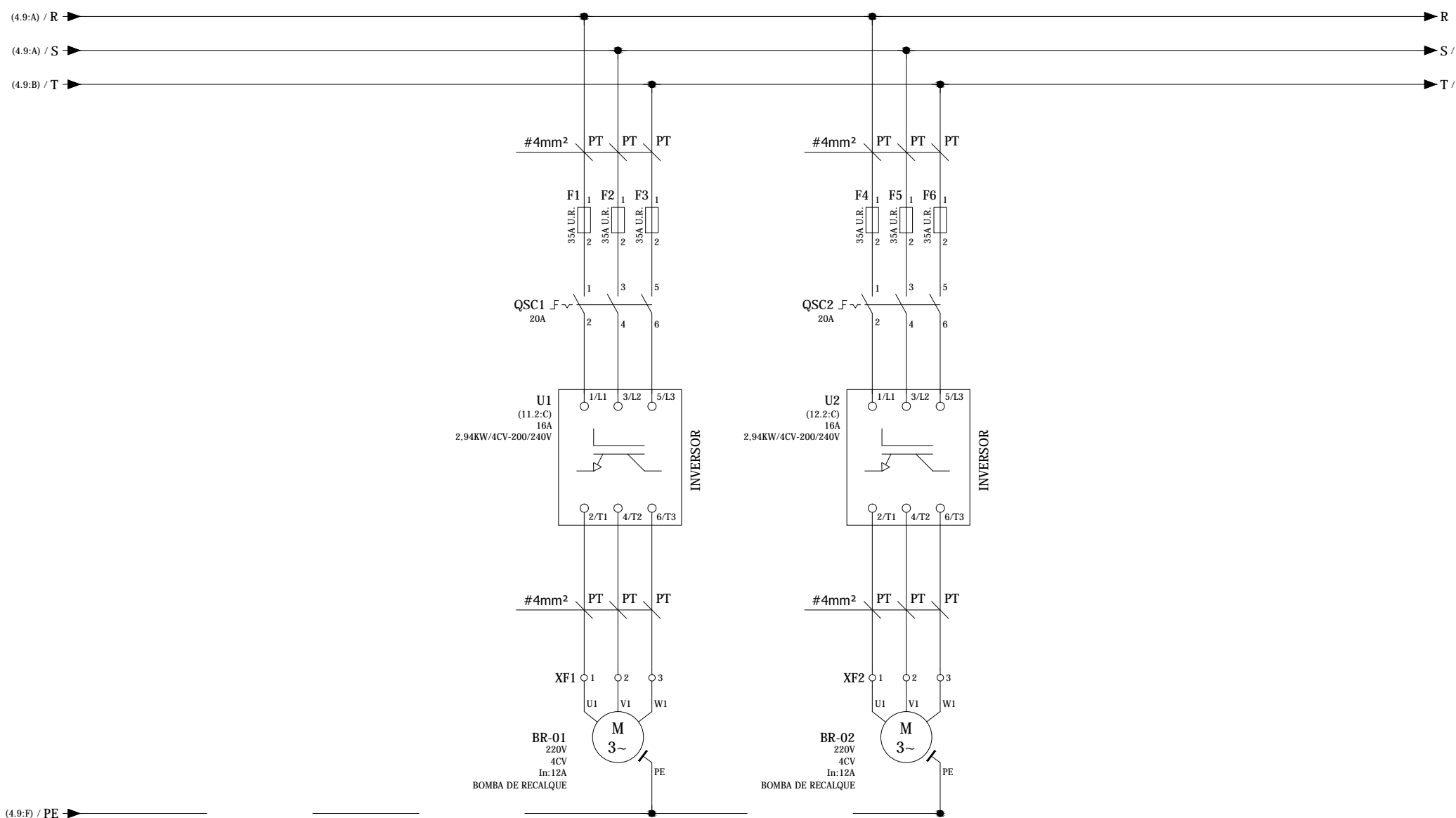
Cliente:

COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL

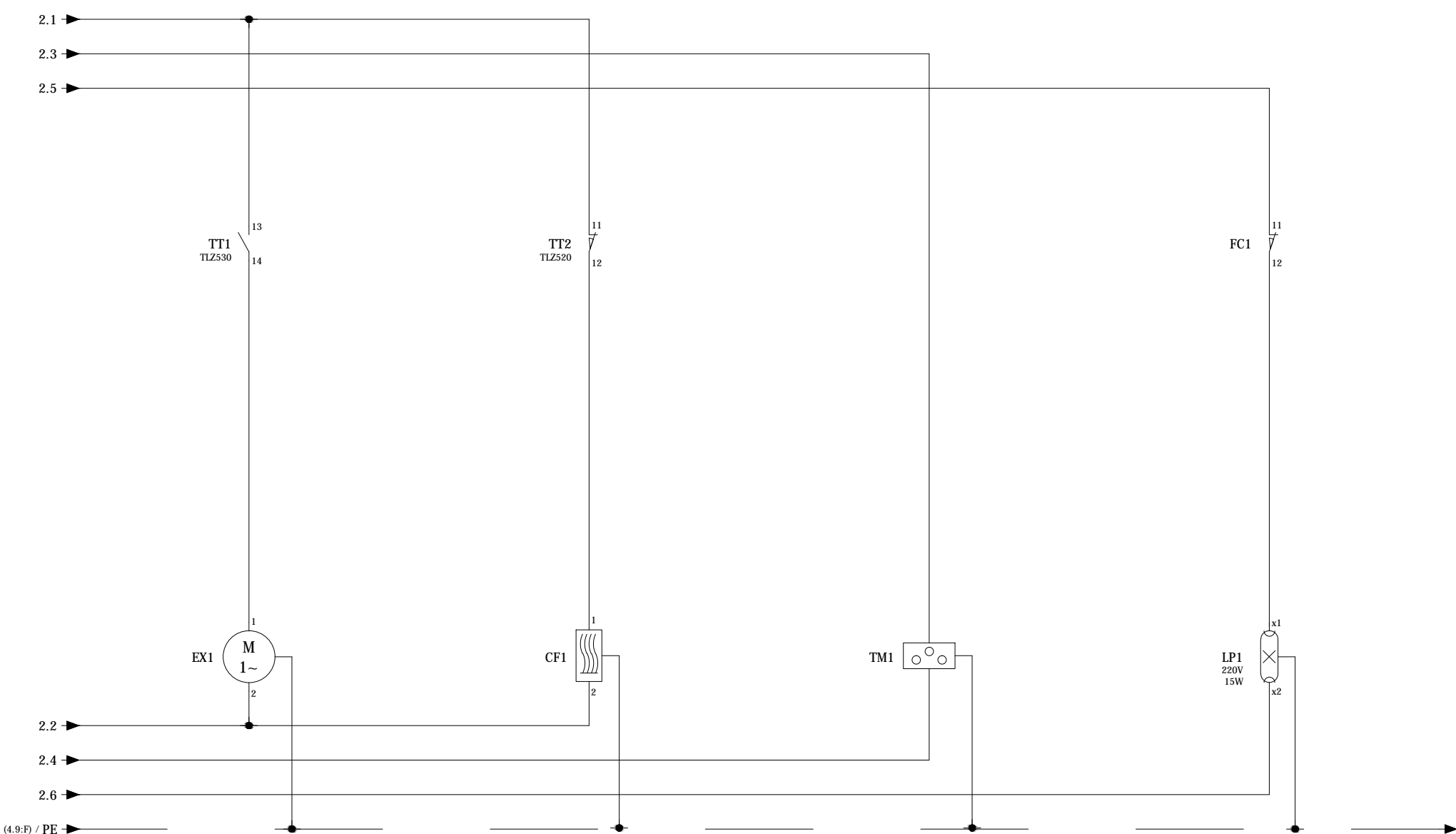




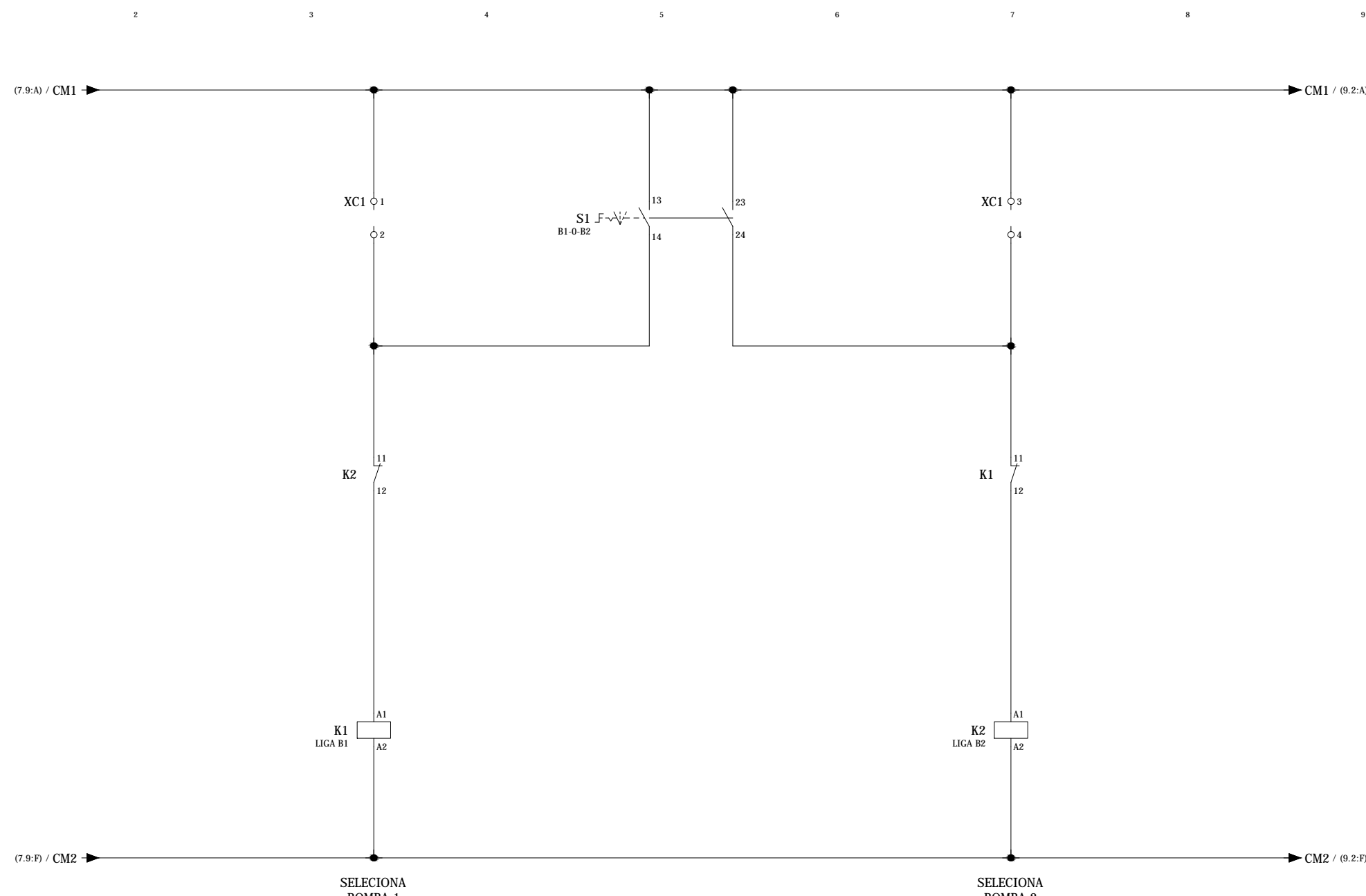
ALIMENTAÇÃO GERAL  
SEM ESCALA



ALIMENTAÇÃO INVERSORES E MOTORES  
SEM ESCALA



ALIMENTAÇÃO TOMADA, DESUMIDIFICADOR, EXAUSTOR E ILUMINAÇÃO  
SEM ESCALA



ESQUEMÁTICO BOTOEIRAS  
SEM ESCALA

REVISÃO				
DATA:	REVISÃO N°:	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: <b>DETALHES DE ALIMENTAÇÃO DOS MOTORES, INVERSORES TOMADAS E OUTROS - RÉCALQUE 1</b>				Folha: <b>01/03</b>
Data:	Escala:	N°:	Rev.:	
Indicada	Indicada	VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Aut_TEL_R02-1	R02	
N° Contrato:	Desenho:	Responsável Técnico:	N° CFT:	Rúbrica:
	Gustavo	Waraclys Helvécio G. Valentim	076660456-03	

Autor do Projeto:

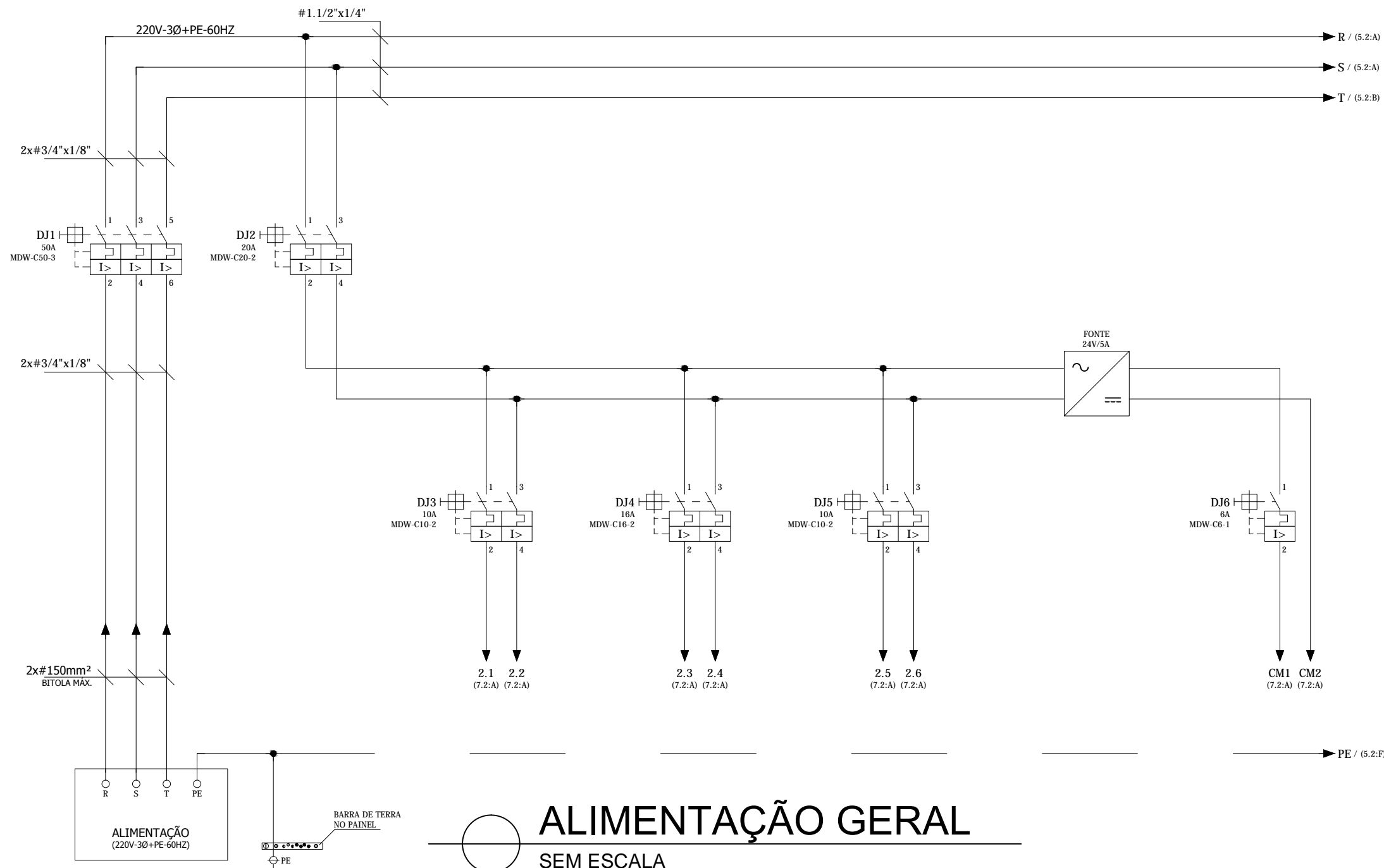


Contratante:

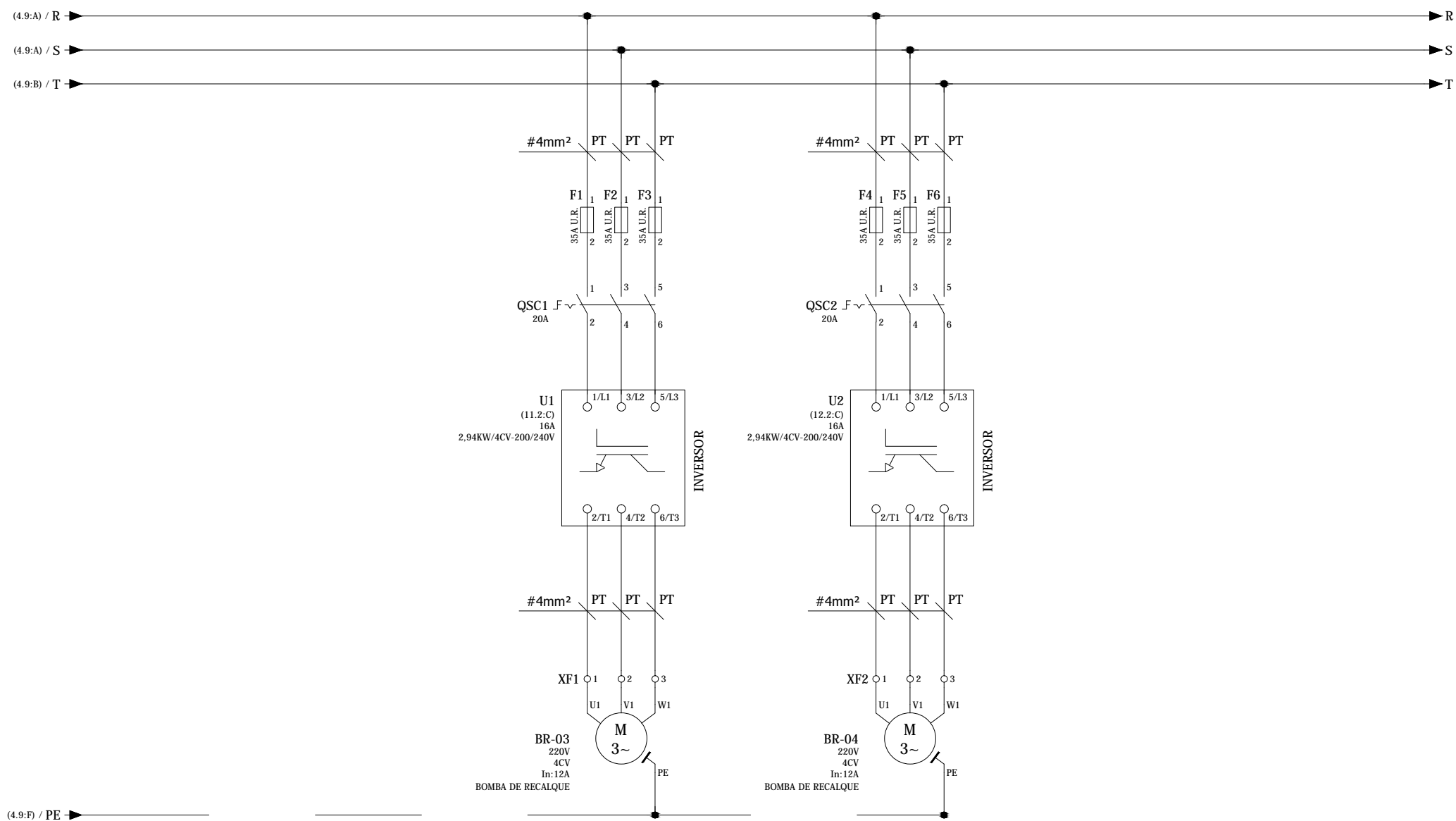


Cliente:

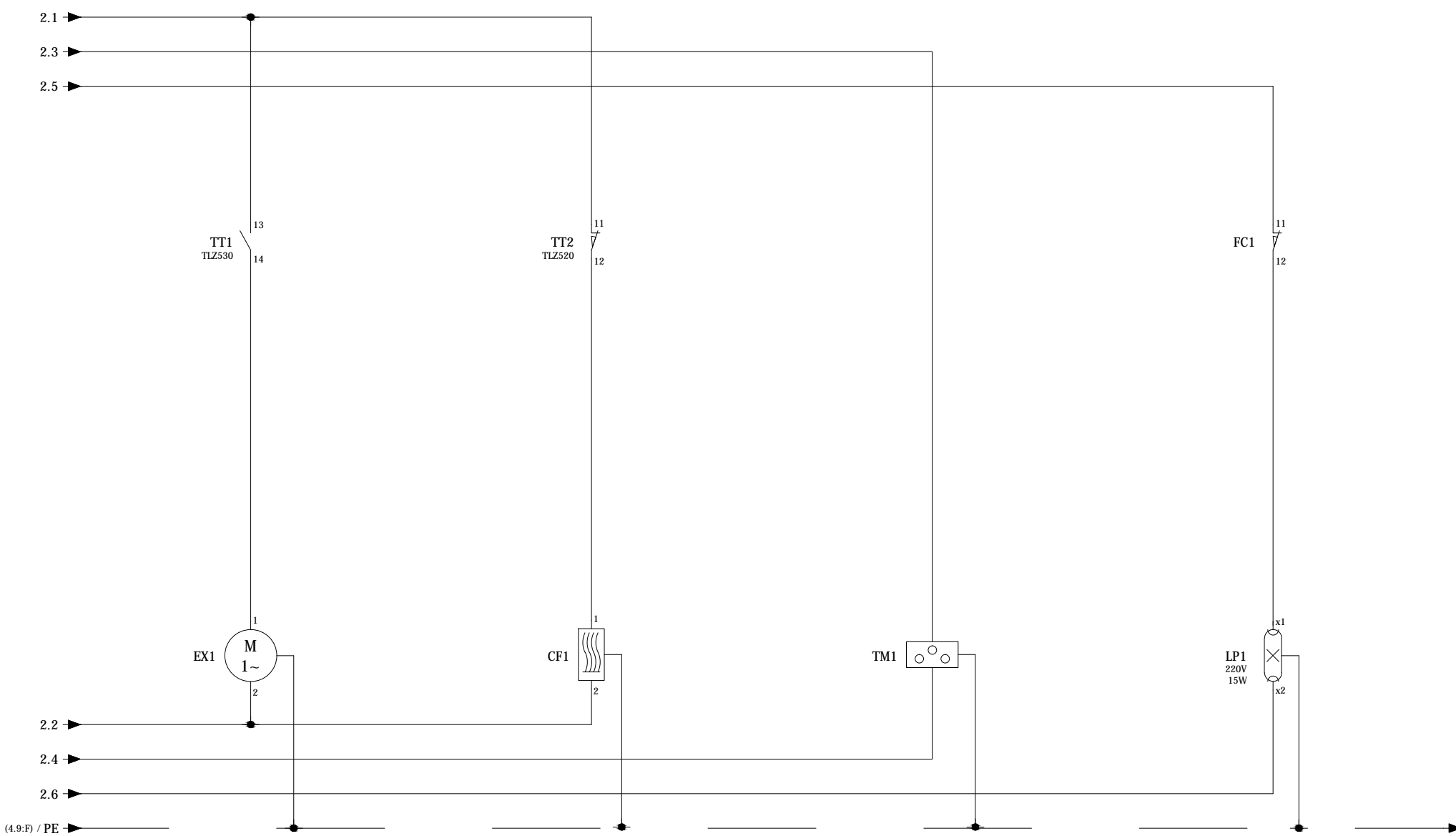




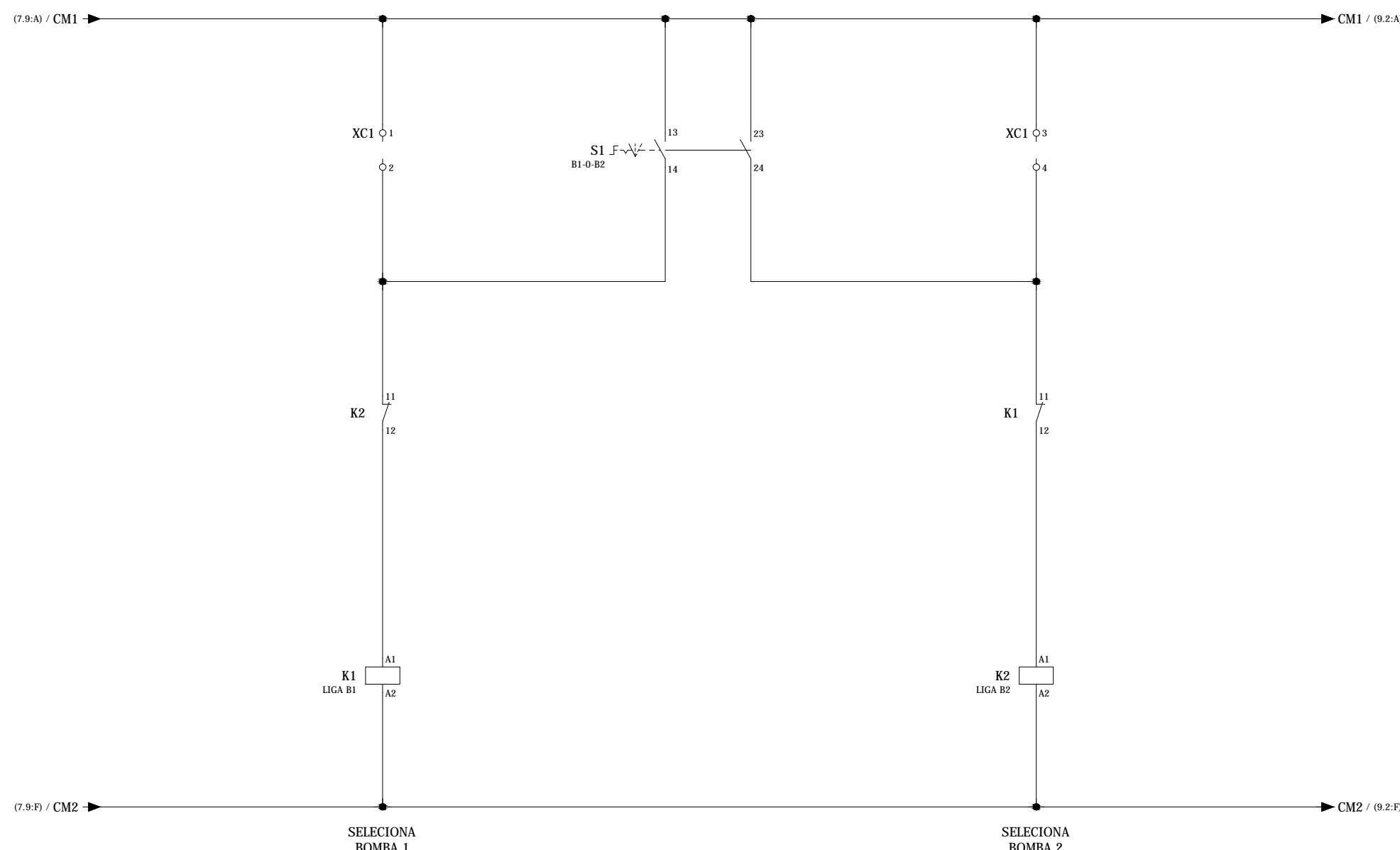
ALIMENTAÇÃO GERAL  
SEM ESCALA



ALIMENTAÇÃO INVERSORES E MOTORES  
SEM ESCALA



ALIMENTAÇÃO TOMADA, DESUMIDIFICADOR, EXAUSTOR E ILUMINAÇÃO  
SEM ESCALA



ESQUEMÁTICO BOTOEIRAS  
SEM ESCALA

REVISÃO				
DATA:	REVISÃO N°:	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

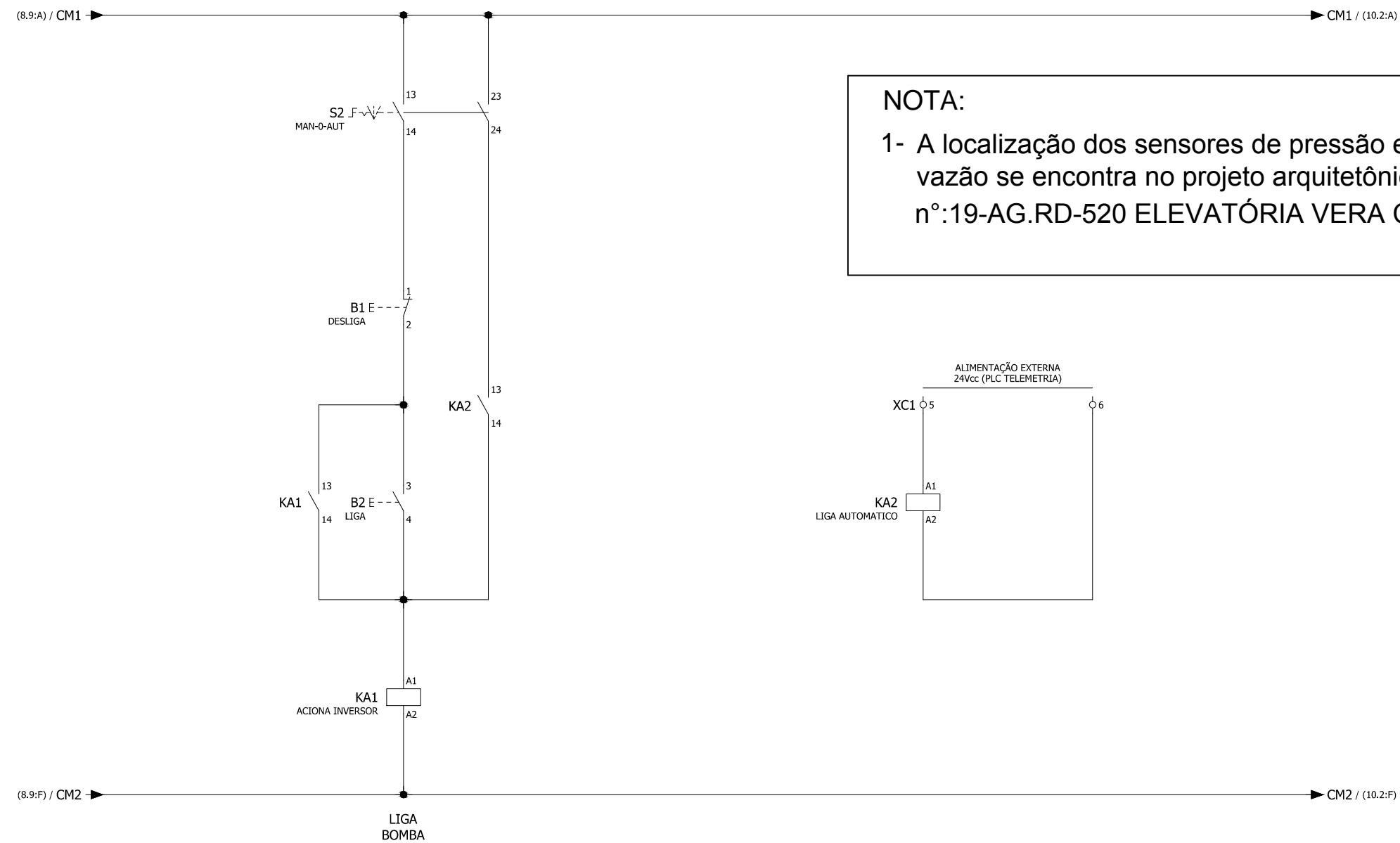
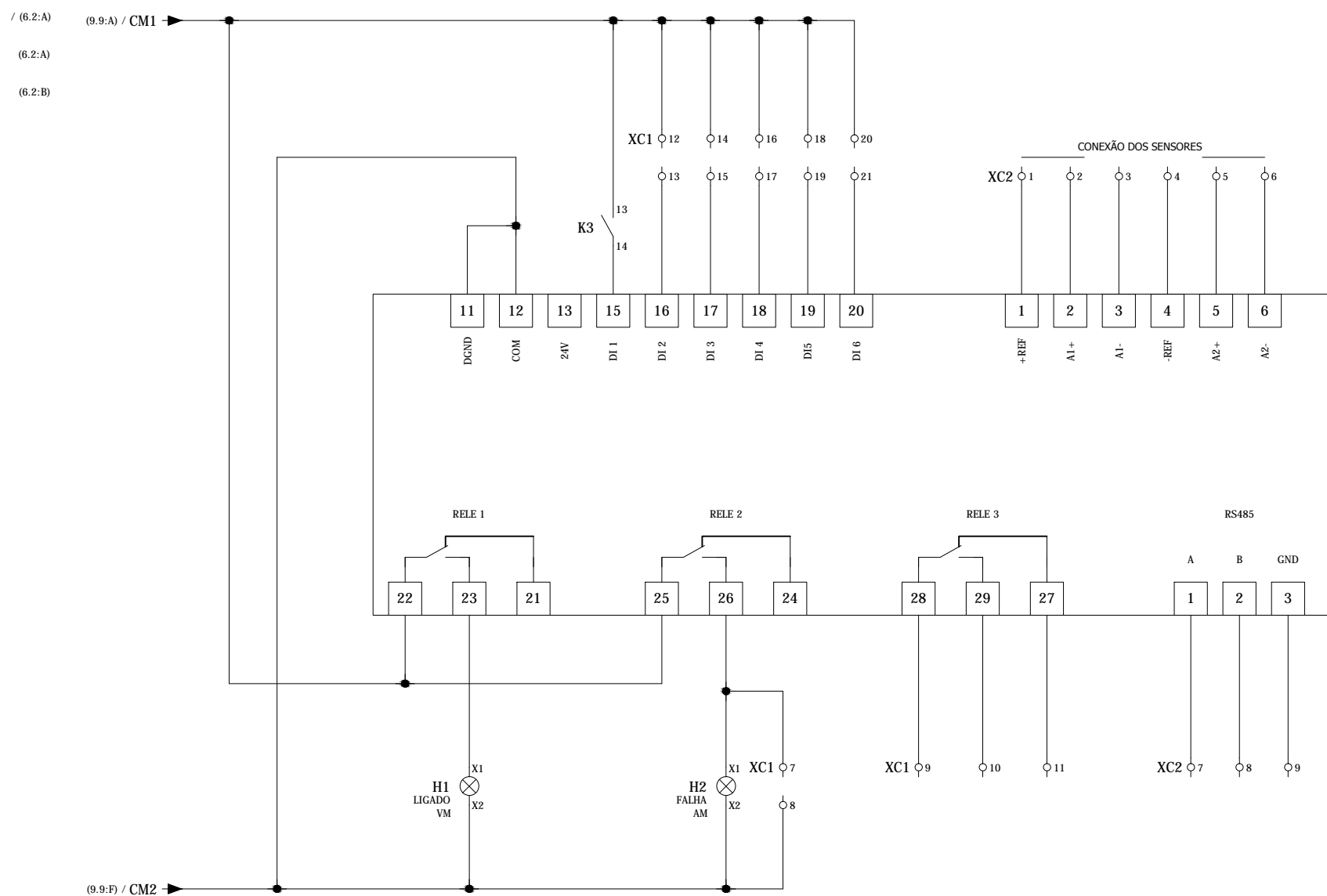
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA CIDADE DE JUIZ DE FORA-MG  
PROJETO EXECUTIVO  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ

Título:  
PROJETO DE AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA

Conteúdo da Prancha:		Folha:	
DETALHES DE ALIMENTAÇÃO DOS MOTORES, INVERSORES TOMADAS E OUTROS - RECALQUE 2		02/03	

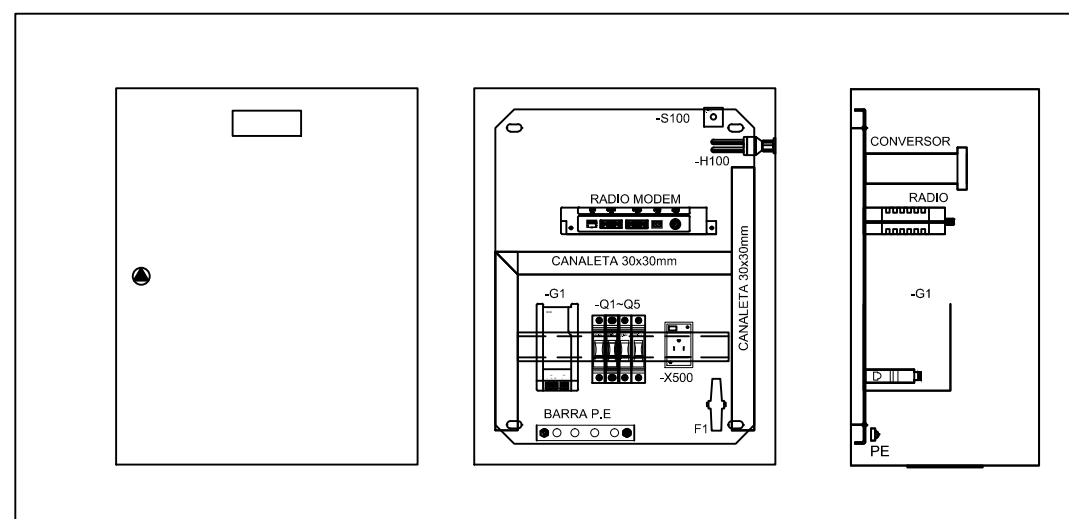
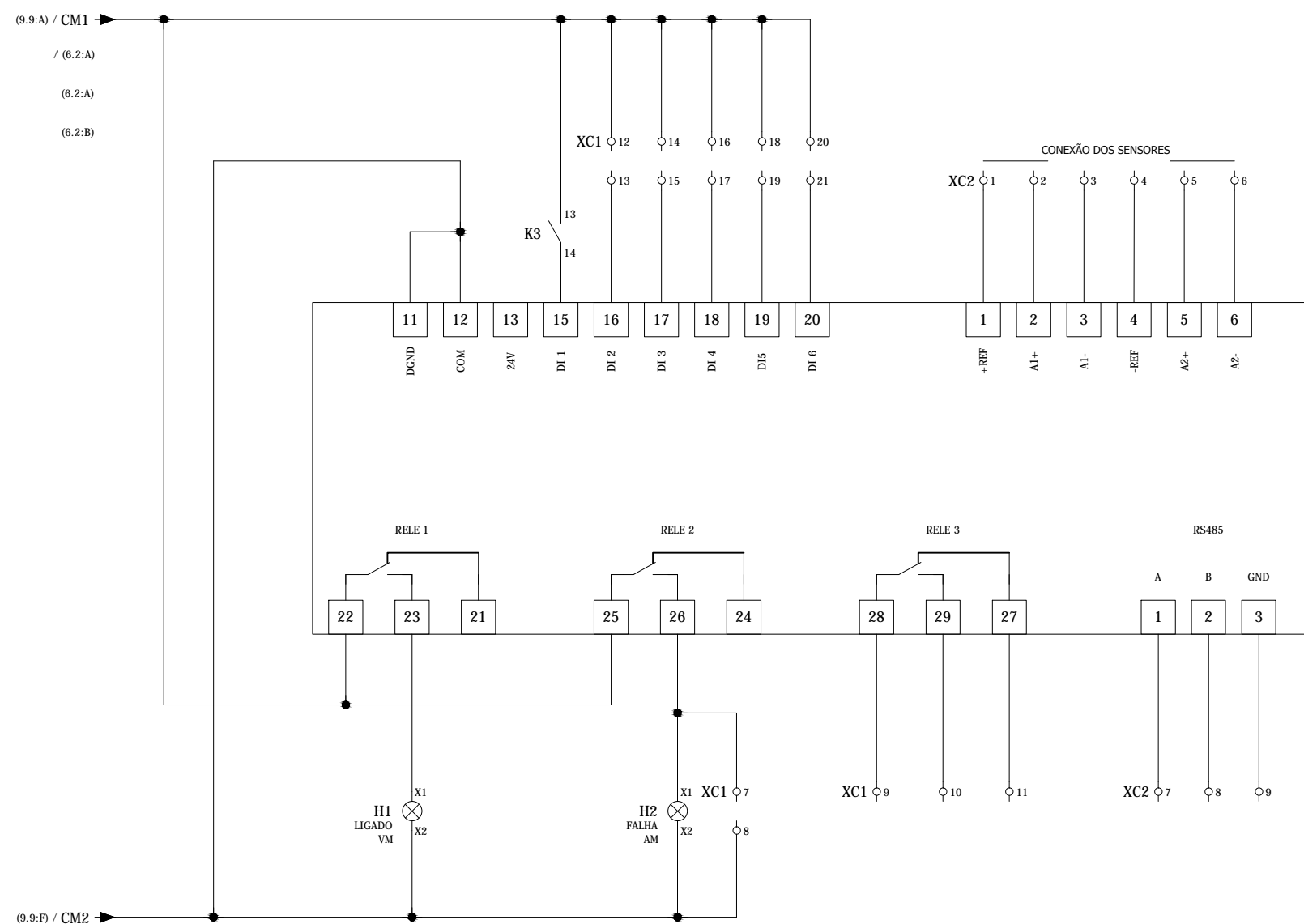
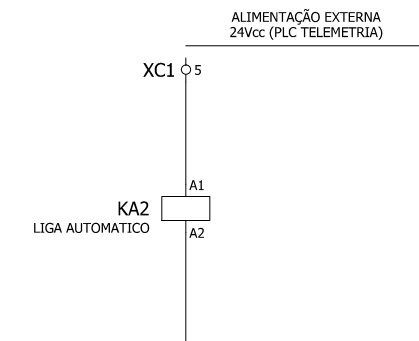
Data:	Escala:	N°:	Rev.:	
	Indicada	VECTOR_2020_Elevatória Vera Cruz_PE_Au_TEL_R02-1	R02	
N° Contrato:	Desenho:	Responsável Técnico:	N° CFT:	Rúbrica:
	Gustavo	Waraclys Helvécio G. Valentim	076660456-03	

Autor do Projeto:		Contratante:	
Cliente:			



NOTA:


1- A localização dos sensores de pressão e medidores de vazão se encontra no projeto arquitetônico/hidráulico nº:19-AG.RD-520 ELEVATÓRIA VERA CRUZ.REV D



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				
Conteúdo da Prancha:				Folha:
DIAGRAMA ESQUEMÁTICO INVERSOR E QUADRO TELEMETRIA				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:			Contratante	
				
			Cliente:	
				

# PAINEL DE TELEMETRIA - PADRÃO

## 127V<sub>CA</sub>/1Ø + PE/60Hz + 24V<sub>CC</sub>

Rev. 1.1	21/09/2020	Aprovação para execução.
Rev. 1.0	21/08/2020	Emissão Inicial - Para aprovação.
		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
		RESPONSÁVEL TÉCNICO: Engº Eletricista MAURILIO J. DANI JR.
APROVAÇÃO: JOSÉ ANTÔNIO TEIXEIRA		CREA: MG-176.698/D
VERIFICAÇÃO: JÉSSICA ADRIANA QUINTINO		ASSINATURA: _____
PROJETISTA: MAURILIO J. DANI JR.		
DESENHO: MAURILIO J. DANI JR.		
ARQUIVO:		FORMATO :
Painel Telemetria - Padrão V.1.1 - Desenho Técnico		A4
		DATA:
		setembro 2020
		ESCALA :
		INDICADAS
		FOLHA :
		1 / 16

Proibida a utilização, cópia, reprodução ou cessão total ou parcial desde documento e demais partes integrantes. Conforme Lei Nº 9610/98.

	1	2	3	4	5	6																																																																																																																																																											
A																																																																																																																																																																	
B	<div> <div> <h1>ÍNDICE DE REVISÕES</h1> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">ÍNDICE</th> <th colspan="5">REVISÕES</th> </tr> <tr> <th>Fl.</th> <th>Título</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Capa</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>Índice</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>Símbologia</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>Folha de Dados</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>Diagrama de Força</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>Diagrama de Comando</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>Diagrama de Comando</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>Diagrama de Comando</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>Diagrama de Comando</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>Diagrama de Comando</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>Ármário</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>Montagem</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td>Lista de Plaquetas</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td>Lista de Materiais</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td>Régua de Bornes</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td>Régua de Bornes</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> </div> </div>						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							A
	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																																																																																																																																																																	
C																																																																																																																																																																	
D																																																																																																																																																																	

1.1	21/09/2020	Aprovação para execução.
1	21/08/2020	Emissão inicial, para aprovação.
Rev.	Data	Descrição



PROPRIETÁRIO:  
 COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL - CESAMA  
  
 TÍTULO: **ÍNDICE**  
 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

1			2			3			4			5			6		
SIMBOLO			DESCRIÇÃO			SIMBOLO			DESCRIÇÃO			SIMBOLO			DESCRIÇÃO		
			FASE/POSITIVO NEUTRO/NEGATIVO TERRA						CHAVE DE DESLIGAMENTO FIM DE CURSO						TRANSFORMADOR DE POTENCIAL		
			BORNE						DISJUNTOR MONOPOLAR TERMOMAGNÉTICO						REATOR		
			CONTATO NORMALMENTE ABERTO (NA)						DISJUNTOR BIPOLAR TERMOMAGNÉTICO						LÂMPADA/SINALEIRO		
			CONTATO NORMALMENTE FECHADO (NF)						DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO						RESISTOR/RESISTÊNCIA		
			TERRA						CONTATOR TRIPOLAR CONTATOS DE POTÊNCIA						RESISTÊNCIA VARIÁVEL (POTÊNCIOMETRO)		
			SHIELD P/ PROTEÇÃO CONTRA RUÍDOS						CONTATOR MÁGNETICO PRINCIPAL						BOTÃO LIGA IMPULSO NA CONTATO NÃO RETENTIVO		
			FUSIVEL						TOMADA 2P+T UNIVERSAL						BOTÃO DESLIGA IMPULSO NA CONTATO NÃO RETENTIVO		
			CHAVE SECCIONADORA C/ PORTA FUSÍVEL						FONTE DE ALIMENTAÇÃO CHAVEADA OU LINEAR CA PARA CC						BOTÃO DE EMERGÊNCIA COM TRAVA (TIPO COGUMELO)		
			RELÉ DE TEMPORIZADO NA DESENERGIZAÇÃO						VÁLVULA SOLENÓIDE						VENTILAÇÃO FORÇADA		
			CONTATOR AUX. C/ ANTIPARASITA						RELE DE PROTEÇÃO TERMOMAGNÉTICO						TRANSFORMADOR		
			PLUGS TIPO MACHO E FÊMEA						MOTOR TRIFÁSICO CORRENTE ALTERNADA						RELÉ DE TEMPORIZADO NA ENERGIZAÇÃO		
1.1			21/09/2020			Aprovação para execução.			1			21/08/2020			Emissão inicial, para aprovação.		
Rev.			Data			Descrição											
1			2			3			4			5			6		



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 :  
A4

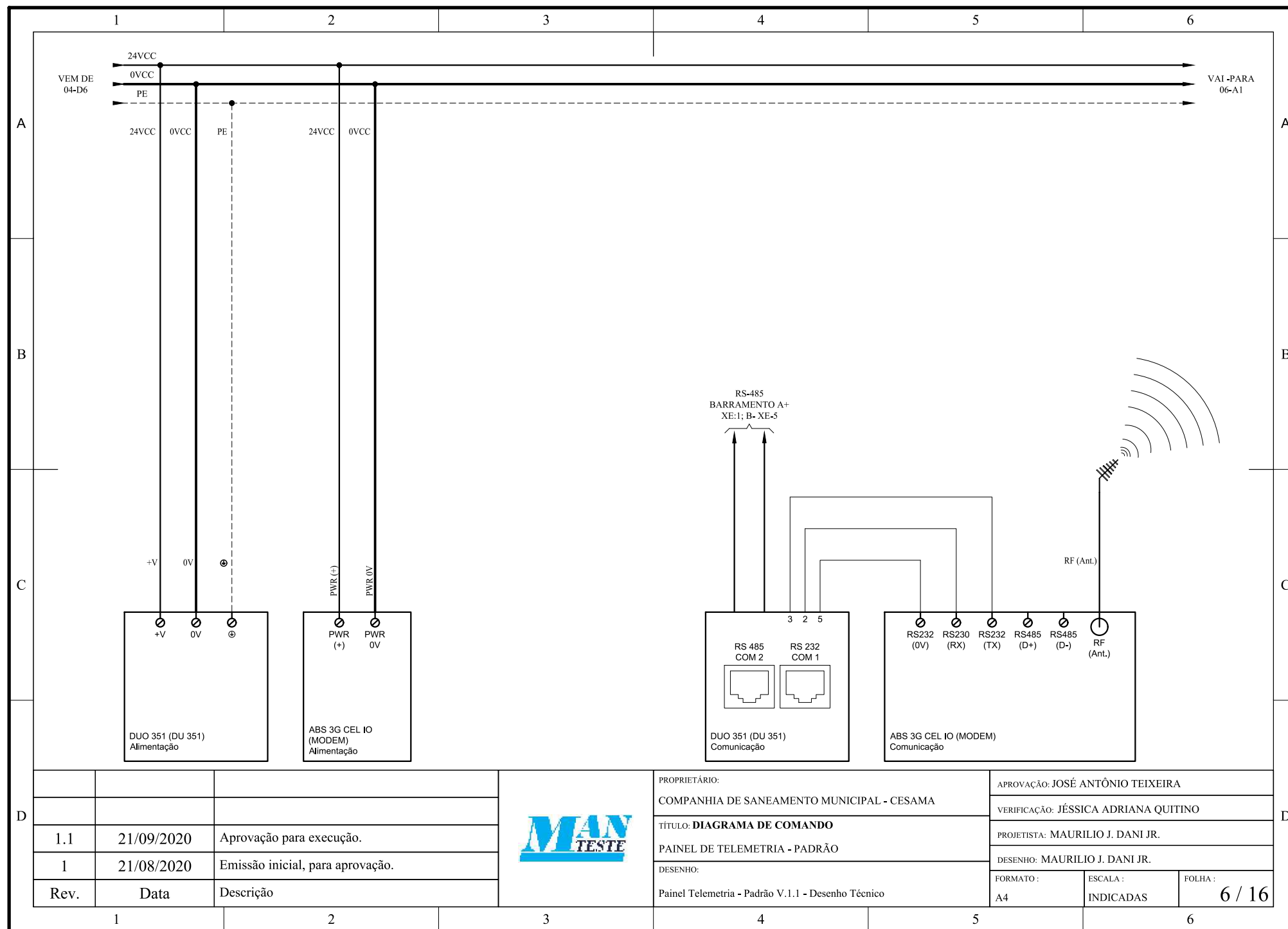
ESCALA :  
INDICADAS

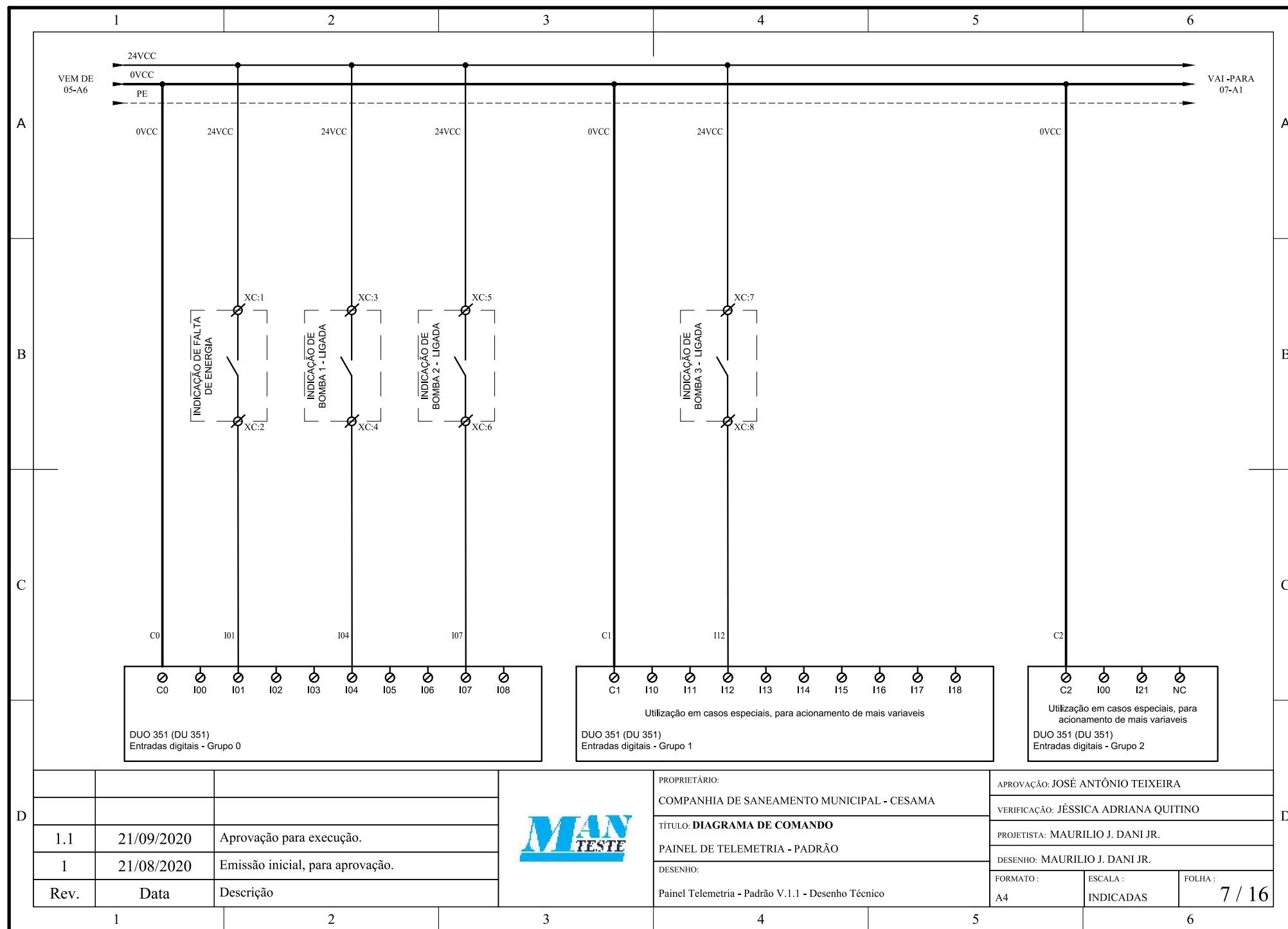
FOLHA :  
3 / 16

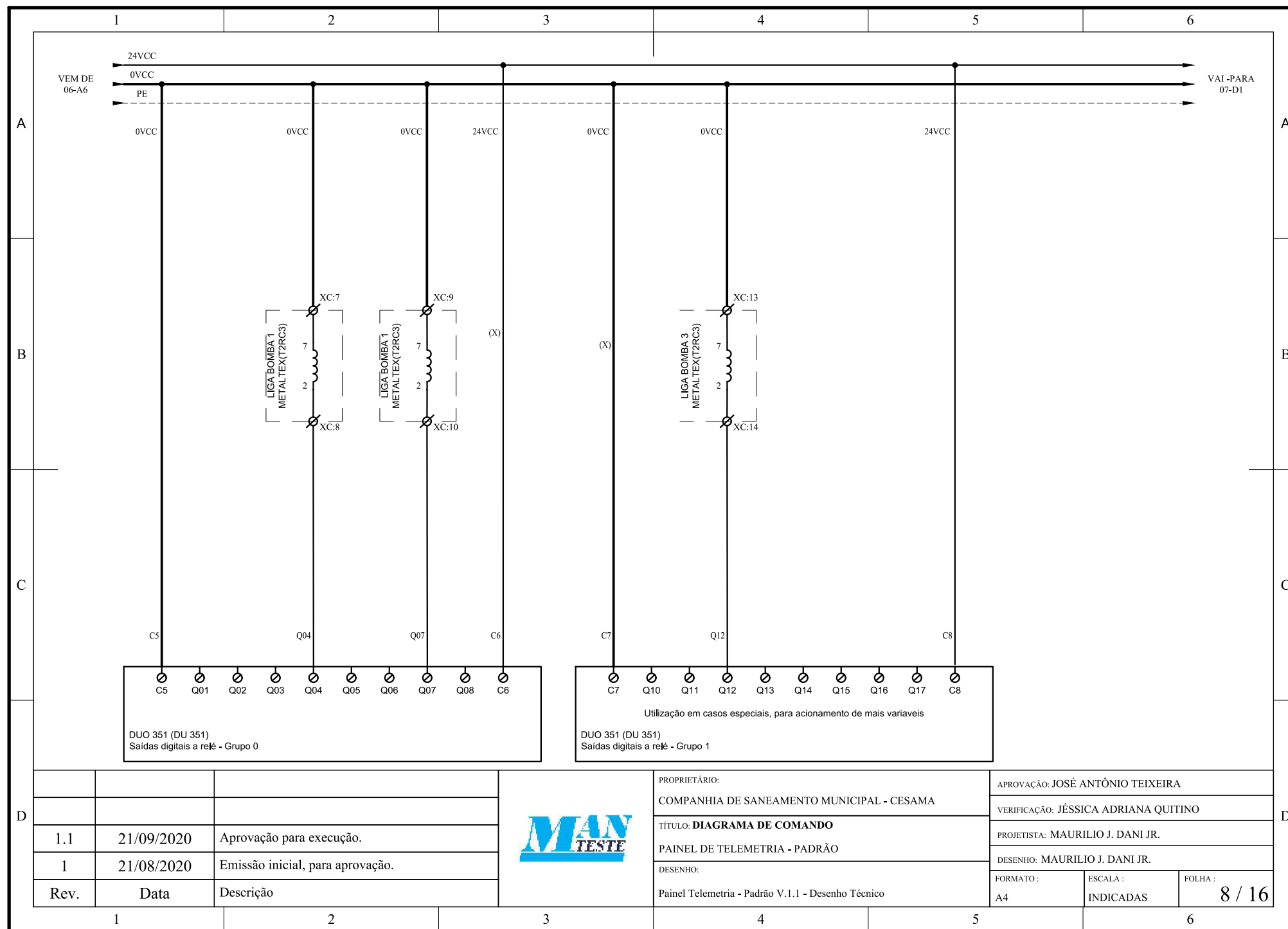


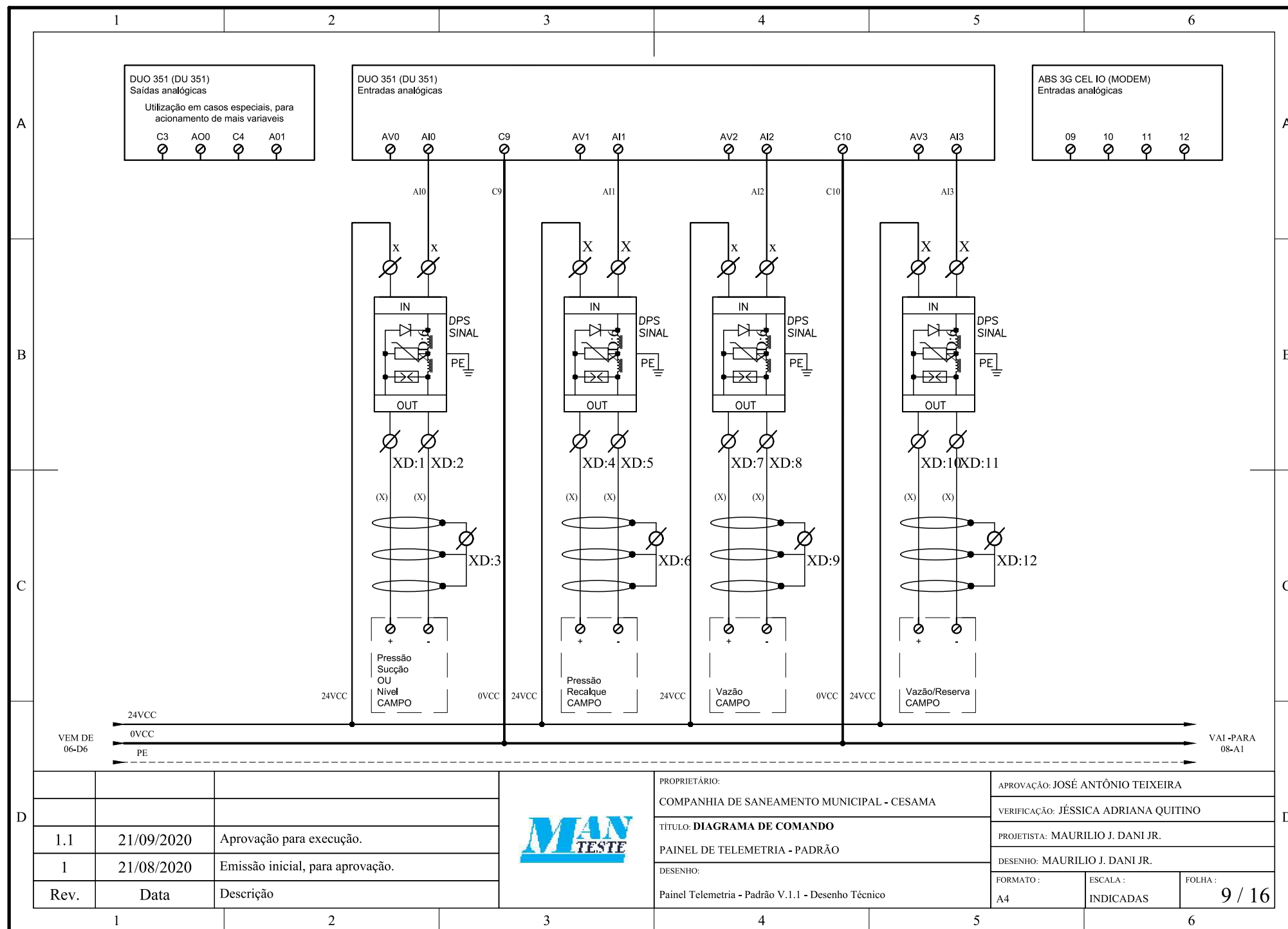
	1	2	3	4	5	6																																																																																																
A	1	CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS		FIAÇÃO																																																																																																		
		<table><tr><td>Tensão nominal</td><td>127 V<sub>CA</sub></td></tr><tr><td>Frequência nominal</td><td>60 Hz</td></tr><tr><td>Corrente nominal do barramento</td><td>-</td></tr><tr><td>Corrente nominal do circuito e I<sub>CC</sub></td><td>4,5 kA</td></tr><tr><td>Tensão de controle</td><td>24 V<sub>CC</sub></td></tr><tr><td>Tensão de serviço auxiliar</td><td>-</td></tr></table>		Tensão nominal	127 V <sub>CA</sub>	Frequência nominal	60 Hz	Corrente nominal do barramento	-	Corrente nominal do circuito e I <sub>CC</sub>	4,5 kA	Tensão de controle	24 V <sub>CC</sub>	Tensão de serviço auxiliar	-	<table><tr><td>Força</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Preto</td><td><input type="checkbox"/> Amarelo</td><td><input type="checkbox"/> NA</td></tr><tr><td>Controle CA</td><td><input type="checkbox"/> Preto</td><td><input type="checkbox"/> Vermelho</td><td><input checked="" type="checkbox"/> NA</td></tr><tr><td>Medição corrente</td><td><input type="checkbox"/> Amarelo</td><td><input type="checkbox"/> Cinza</td><td><input checked="" type="checkbox"/> NA</td></tr><tr><td>Medição tensão</td><td><input type="checkbox"/> Vermelho</td><td><input type="checkbox"/> Preto</td><td><input checked="" type="checkbox"/> NA</td></tr><tr><td>Aterramento</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Verde</td><td><input type="checkbox"/> Verde/Amarelo</td><td><input type="checkbox"/> NA</td></tr></table>			Força	<input checked="" type="checkbox"/> Preto	<input type="checkbox"/> Amarelo	<input type="checkbox"/> NA	Controle CA	<input type="checkbox"/> Preto	<input type="checkbox"/> Vermelho	<input checked="" type="checkbox"/> NA	Medição corrente	<input type="checkbox"/> Amarelo	<input type="checkbox"/> Cinza	<input checked="" type="checkbox"/> NA	Medição tensão	<input type="checkbox"/> Vermelho	<input type="checkbox"/> Preto	<input checked="" type="checkbox"/> NA	Aterramento	<input checked="" type="checkbox"/> Verde	<input type="checkbox"/> Verde/Amarelo	<input type="checkbox"/> NA																																																																
Tensão nominal	127 V <sub>CA</sub>																																																																																																					
Frequência nominal	60 Hz																																																																																																					
Corrente nominal do barramento	-																																																																																																					
Corrente nominal do circuito e I <sub>CC</sub>	4,5 kA																																																																																																					
Tensão de controle	24 V <sub>CC</sub>																																																																																																					
Tensão de serviço auxiliar	-																																																																																																					
Força	<input checked="" type="checkbox"/> Preto	<input type="checkbox"/> Amarelo	<input type="checkbox"/> NA																																																																																																			
Controle CA	<input type="checkbox"/> Preto	<input type="checkbox"/> Vermelho	<input checked="" type="checkbox"/> NA																																																																																																			
Medição corrente	<input type="checkbox"/> Amarelo	<input type="checkbox"/> Cinza	<input checked="" type="checkbox"/> NA																																																																																																			
Medição tensão	<input type="checkbox"/> Vermelho	<input type="checkbox"/> Preto	<input checked="" type="checkbox"/> NA																																																																																																			
Aterramento	<input checked="" type="checkbox"/> Verde	<input type="checkbox"/> Verde/Amarelo	<input type="checkbox"/> NA																																																																																																			
B	2	CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS		Seção mínima																																																																																																		
		<table><tr><td colspan="2">Dimensões (AxLxP)</td><td colspan="2">590x550x350mm</td></tr><tr><td>Fixação</td><td><input type="checkbox"/> Auto-suportável</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Sobrepor</td><td></td></tr><tr><td>Tipo de instalação</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Interna</td><td><input type="checkbox"/> Externa</td><td></td></tr><tr><td>Proteção do invólucro</td><td><input type="checkbox"/> IP-42</td><td><input type="checkbox"/> IP-55</td><td></td></tr><tr><td>Cor de acabamento padrão</td><td><input type="checkbox"/> Interno: Branco Munsell 9.5</td><td><input type="checkbox"/> Externo: Cinza Munsell N6.5</td><td></td></tr><tr><td>Cor de acabamento especial</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Interno: Ral 7032</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Externo: Ral 7032</td><td></td></tr><tr><td>Cor de placa de montagem</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Laranja Ral 2004</td><td><input type="checkbox"/> Galvanizada</td><td></td></tr><tr><td>Sistema de abertura da porta</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Padrão CESAMA</td><td><input type="checkbox"/> Fecho Rápido</td><td></td></tr><tr><td>Fechamento da parte posterior</td><td><input type="checkbox"/> Tampa aparafusada</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Sem acesso</td><td><input type="checkbox"/> Porta</td></tr><tr><td>Iluminação</td><td><input type="checkbox"/> Olhal</td><td><input type="checkbox"/> Cantoneira</td><td></td></tr><tr><td>Veneziana para ventilação</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Com filtro</td><td><input type="checkbox"/> Sem filtro</td><td><input type="checkbox"/> Não</td></tr><tr><td>Ventilação forçada</td><td><input type="checkbox"/> Sim</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Não</td><td></td></tr><tr><td>Visor de vidro temperado</td><td><input type="checkbox"/> Sim</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Não</td><td></td></tr><tr><td>Tipo de pintura</td><td colspan="3">Eletrostática (Tinta em pó a base de resina poliéster)</td></tr><tr><td>Espessura de chaparia:</td><td>Fechamento</td><td><input type="checkbox"/> 14 USG</td><td><input type="checkbox"/> 12 USG</td><td><input type="checkbox"/> 16 USG</td><td></td></tr><tr><td></td><td>Estrutura</td><td><input type="checkbox"/> 12 USG</td><td><input type="checkbox"/> 14 USG</td><td><input type="checkbox"/> 16 USG</td><td></td></tr><tr><td>Construção</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Fechado</td><td><input type="checkbox"/> Aberto</td><td><input type="checkbox"/> Extraível</td><td><input type="checkbox"/> Compartimentado</td><td><input type="checkbox"/> Gaveta fixa</td></tr></table>		Dimensões (AxLxP)		590x550x350mm		Fixação	<input type="checkbox"/> Auto-suportável	<input checked="" type="checkbox"/> Sobrepor		Tipo de instalação	<input checked="" type="checkbox"/> Interna	<input type="checkbox"/> Externa		Proteção do invólucro	<input type="checkbox"/> IP-42	<input type="checkbox"/> IP-55		Cor de acabamento padrão	<input type="checkbox"/> Interno: Branco Munsell 9.5	<input type="checkbox"/> Externo: Cinza Munsell N6.5		Cor de acabamento especial	<input checked="" type="checkbox"/> Interno: Ral 7032	<input checked="" type="checkbox"/> Externo: Ral 7032		Cor de placa de montagem	<input checked="" type="checkbox"/> Laranja Ral 2004	<input type="checkbox"/> Galvanizada		Sistema de abertura da porta	<input checked="" type="checkbox"/> Padrão CESAMA	<input type="checkbox"/> Fecho Rápido		Fechamento da parte posterior	<input type="checkbox"/> Tampa aparafusada	<input checked="" type="checkbox"/> Sem acesso	<input type="checkbox"/> Porta	Iluminação	<input type="checkbox"/> Olhal	<input type="checkbox"/> Cantoneira		Veneziana para ventilação	<input checked="" type="checkbox"/> Com filtro	<input type="checkbox"/> Sem filtro	<input type="checkbox"/> Não	Ventilação forçada	<input type="checkbox"/> Sim	<input checked="" type="checkbox"/> Não		Visor de vidro temperado	<input type="checkbox"/> Sim	<input checked="" type="checkbox"/> Não		Tipo de pintura	Eletrostática (Tinta em pó a base de resina poliéster)			Espessura de chaparia:	Fechamento	<input type="checkbox"/> 14 USG	<input type="checkbox"/> 12 USG	<input type="checkbox"/> 16 USG			Estrutura	<input type="checkbox"/> 12 USG	<input type="checkbox"/> 14 USG	<input type="checkbox"/> 16 USG		Construção	<input checked="" type="checkbox"/> Fechado	<input type="checkbox"/> Aberto	<input type="checkbox"/> Extraível	<input type="checkbox"/> Compartimentado	<input type="checkbox"/> Gaveta fixa	<table><tr><td>Controle CA</td><td><input type="checkbox"/> 1,5mm2</td><td><input type="checkbox"/> 0,75mm2</td><td><input checked="" type="checkbox"/> NA</td></tr><tr><td>Controle CC</td><td><input checked="" type="checkbox"/> 1,5mm2 Branco (+24V<sub>CC</sub>)/Azul (0V)</td><td></td><td><input type="checkbox"/> NA</td></tr><tr><td>Sinal analógico</td><td><input checked="" type="checkbox"/> 0,75mm2 (Blindado)</td><td></td><td><input type="checkbox"/> NA</td></tr><tr><td>Iluminação</td><td><input type="checkbox"/> 1,5mm2</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/> NA</td></tr><tr><td>Medição corrente</td><td><input type="checkbox"/> 2,5mm2</td><td><input type="checkbox"/> 4,0mm2</td><td><input checked="" type="checkbox"/> NA</td></tr><tr><td>Medição tensão</td><td><input type="checkbox"/> 2,5mm2</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/> NA</td></tr></table>			Controle CA	<input type="checkbox"/> 1,5mm2	<input type="checkbox"/> 0,75mm2	<input checked="" type="checkbox"/> NA	Controle CC	<input checked="" type="checkbox"/> 1,5mm2 Branco (+24V <sub>CC</sub> )/Azul (0V)		<input type="checkbox"/> NA	Sinal analógico	<input checked="" type="checkbox"/> 0,75mm2 (Blindado)		<input type="checkbox"/> NA	Iluminação	<input type="checkbox"/> 1,5mm2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> NA	Medição corrente	<input type="checkbox"/> 2,5mm2	<input type="checkbox"/> 4,0mm2	<input checked="" type="checkbox"/> NA	Medição tensão	<input type="checkbox"/> 2,5mm2
Dimensões (AxLxP)		590x550x350mm																																																																																																				
Fixação	<input type="checkbox"/> Auto-suportável	<input checked="" type="checkbox"/> Sobrepor																																																																																																				
Tipo de instalação	<input checked="" type="checkbox"/> Interna	<input type="checkbox"/> Externa																																																																																																				
Proteção do invólucro	<input type="checkbox"/> IP-42	<input type="checkbox"/> IP-55																																																																																																				
Cor de acabamento padrão	<input type="checkbox"/> Interno: Branco Munsell 9.5	<input type="checkbox"/> Externo: Cinza Munsell N6.5																																																																																																				
Cor de acabamento especial	<input checked="" type="checkbox"/> Interno: Ral 7032	<input checked="" type="checkbox"/> Externo: Ral 7032																																																																																																				
Cor de placa de montagem	<input checked="" type="checkbox"/> Laranja Ral 2004	<input type="checkbox"/> Galvanizada																																																																																																				
Sistema de abertura da porta	<input checked="" type="checkbox"/> Padrão CESAMA	<input type="checkbox"/> Fecho Rápido																																																																																																				
Fechamento da parte posterior	<input type="checkbox"/> Tampa aparafusada	<input checked="" type="checkbox"/> Sem acesso	<input type="checkbox"/> Porta																																																																																																			
Iluminação	<input type="checkbox"/> Olhal	<input type="checkbox"/> Cantoneira																																																																																																				
Veneziana para ventilação	<input checked="" type="checkbox"/> Com filtro	<input type="checkbox"/> Sem filtro	<input type="checkbox"/> Não																																																																																																			
Ventilação forçada	<input type="checkbox"/> Sim	<input checked="" type="checkbox"/> Não																																																																																																				
Visor de vidro temperado	<input type="checkbox"/> Sim	<input checked="" type="checkbox"/> Não																																																																																																				
Tipo de pintura	Eletrostática (Tinta em pó a base de resina poliéster)																																																																																																					
Espessura de chaparia:	Fechamento	<input type="checkbox"/> 14 USG	<input type="checkbox"/> 12 USG	<input type="checkbox"/> 16 USG																																																																																																		
	Estrutura	<input type="checkbox"/> 12 USG	<input type="checkbox"/> 14 USG	<input type="checkbox"/> 16 USG																																																																																																		
Construção	<input checked="" type="checkbox"/> Fechado	<input type="checkbox"/> Aberto	<input type="checkbox"/> Extraível	<input type="checkbox"/> Compartimentado	<input type="checkbox"/> Gaveta fixa																																																																																																	
Controle CA	<input type="checkbox"/> 1,5mm2	<input type="checkbox"/> 0,75mm2	<input checked="" type="checkbox"/> NA																																																																																																			
Controle CC	<input checked="" type="checkbox"/> 1,5mm2 Branco (+24V <sub>CC</sub> )/Azul (0V)		<input type="checkbox"/> NA																																																																																																			
Sinal analógico	<input checked="" type="checkbox"/> 0,75mm2 (Blindado)		<input type="checkbox"/> NA																																																																																																			
Iluminação	<input type="checkbox"/> 1,5mm2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> NA																																																																																																			
Medição corrente	<input type="checkbox"/> 2,5mm2	<input type="checkbox"/> 4,0mm2	<input checked="" type="checkbox"/> NA																																																																																																			
Medição tensão	<input type="checkbox"/> 2,5mm2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> NA																																																																																																			
C	3	PLAQUETAS		Tipo terminal e identificação																																																																																																		
		<table><tr><td>Material</td><td><input type="checkbox"/> Acrílico</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Adesivo laminado</td></tr><tr><td>Cor da plaqueta</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Branca</td><td><input type="checkbox"/> Preta</td></tr><tr><td>Cor da inscrição</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Preto</td><td><input type="checkbox"/> Branca</td></tr><tr><td>Idioma</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Português</td><td><input type="checkbox"/> Inglês</td></tr><tr><td>Fixação</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Colada</td><td><input type="checkbox"/> Aparafusada</td></tr><tr><td>Ident. componentes internos</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Identificador</td><td><input type="checkbox"/> Mini-crachá</td></tr></table>		Material	<input type="checkbox"/> Acrílico	<input checked="" type="checkbox"/> Adesivo laminado	Cor da plaqueta	<input checked="" type="checkbox"/> Branca	<input type="checkbox"/> Preta	Cor da inscrição	<input checked="" type="checkbox"/> Preto	<input type="checkbox"/> Branca	Idioma	<input checked="" type="checkbox"/> Português	<input type="checkbox"/> Inglês	Fixação	<input checked="" type="checkbox"/> Colada	<input type="checkbox"/> Aparafusada	Ident. componentes internos	<input checked="" type="checkbox"/> Identificador	<input type="checkbox"/> Mini-crachá	<table><tr><td colspan="2">C1</td><td><input type="checkbox"/> Anilhas</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Etiqueta + Luva</td><td>( <input type="checkbox"/> Branco <input checked="" type="checkbox"/> Amarelo )</td></tr><tr><td colspan="2"></td><td><input checked="" type="checkbox"/> N° do terminal do componente</td><td><input type="checkbox"/> Identificação conforme diagrama</td><td><input type="checkbox"/> Identificação conforme tag. do componente e N° do terminal</td></tr></table>			C1		<input type="checkbox"/> Anilhas	<input checked="" type="checkbox"/> Etiqueta + Luva	( <input type="checkbox"/> Branco <input checked="" type="checkbox"/> Amarelo )			<input checked="" type="checkbox"/> N° do terminal do componente	<input type="checkbox"/> Identificação conforme diagrama	<input type="checkbox"/> Identificação conforme tag. do componente e N° do terminal																																																																				
Material	<input type="checkbox"/> Acrílico	<input checked="" type="checkbox"/> Adesivo laminado																																																																																																				
Cor da plaqueta	<input checked="" type="checkbox"/> Branca	<input type="checkbox"/> Preta																																																																																																				
Cor da inscrição	<input checked="" type="checkbox"/> Preto	<input type="checkbox"/> Branca																																																																																																				
Idioma	<input checked="" type="checkbox"/> Português	<input type="checkbox"/> Inglês																																																																																																				
Fixação	<input checked="" type="checkbox"/> Colada	<input type="checkbox"/> Aparafusada																																																																																																				
Ident. componentes internos	<input checked="" type="checkbox"/> Identificador	<input type="checkbox"/> Mini-crachá																																																																																																				
C1		<input type="checkbox"/> Anilhas	<input checked="" type="checkbox"/> Etiqueta + Luva	( <input type="checkbox"/> Branco <input checked="" type="checkbox"/> Amarelo )																																																																																																		
		<input checked="" type="checkbox"/> N° do terminal do componente	<input type="checkbox"/> Identificação conforme diagrama	<input type="checkbox"/> Identificação conforme tag. do componente e N° do terminal																																																																																																		
D	4	BARRAMENTO		CIRCUITOS																																																																																																		
		<table><tr><td rowspan="10">Cores para identificação</td><td>Fase A</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Vermelho</td><td><input type="checkbox"/> NA</td></tr><tr><td>Fase B</td><td><input type="checkbox"/> Branco</td><td><input checked="" type="checkbox"/> NA</td></tr><tr><td>Fase C</td><td><input type="checkbox"/> Violeta</td><td><input checked="" type="checkbox"/> NA</td></tr><tr><td>Neutro</td><td><input type="checkbox"/> Azul claro</td><td><input checked="" type="checkbox"/> NA</td></tr><tr><td>Terra</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Verde</td><td><input type="checkbox"/> NA</td></tr><tr><td>Positivo</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Vermelho</td><td><input type="checkbox"/> NA</td></tr><tr><td>Negativo</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Preto</td><td><input type="checkbox"/> NA</td></tr><tr><td>Identificação</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Pintura</td><td><input type="checkbox"/> Fita</td></tr><tr><td>Isolação</td><td><input type="checkbox"/> Sim</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Não</td><td><input type="checkbox"/> Termocontrátil</td></tr><tr><td>Material</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Cobre eletrolítico</td><td><input type="checkbox"/> Alumínio</td></tr><tr><td>Acabamento</td><td><input type="checkbox"/> Natural</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Prateada</td><td><input type="checkbox"/> Estanhado</td></tr></table>		Cores para identificação	Fase A	<input checked="" type="checkbox"/> Vermelho	<input type="checkbox"/> NA	Fase B	<input type="checkbox"/> Branco	<input checked="" type="checkbox"/> NA	Fase C	<input type="checkbox"/> Violeta	<input checked="" type="checkbox"/> NA	Neutro	<input type="checkbox"/> Azul claro	<input checked="" type="checkbox"/> NA	Terra	<input checked="" type="checkbox"/> Verde	<input type="checkbox"/> NA	Positivo	<input checked="" type="checkbox"/> Vermelho	<input type="checkbox"/> NA	Negativo	<input checked="" type="checkbox"/> Preto	<input type="checkbox"/> NA	Identificação	<input checked="" type="checkbox"/> Pintura	<input type="checkbox"/> Fita	Isolação	<input type="checkbox"/> Sim	<input checked="" type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Termocontrátil	Material	<input checked="" type="checkbox"/> Cobre eletrolítico	<input type="checkbox"/> Alumínio	Acabamento	<input type="checkbox"/> Natural	<input checked="" type="checkbox"/> Prateada	<input type="checkbox"/> Estanhado	<table><tr><td>Comando CA</td><td><input type="checkbox"/> 220V</td><td><input type="checkbox"/> 24V</td><td><input type="checkbox"/> 110V</td><td><input type="checkbox"/> Interno</td></tr><tr><td>Comando CC</td><td><input checked="" type="checkbox"/> 220V</td><td><input checked="" type="checkbox"/> 24V</td><td><input type="checkbox"/> 110V</td><td><input type="checkbox"/> Interno</td></tr><tr><td>Motorização</td><td><input type="checkbox"/> 220V</td><td><input type="checkbox"/> 24V</td><td><input type="checkbox"/> 110V</td><td><input type="checkbox"/> Interno</td></tr><tr><td>Iluminação</td><td><input type="checkbox"/> 220V</td><td><input type="checkbox"/> 24V</td><td><input type="checkbox"/> 110V</td><td><input type="checkbox"/> Interno</td></tr><tr><td>Aquecimento</td><td><input type="checkbox"/> 220V</td><td><input type="checkbox"/> 24V</td><td><input type="checkbox"/> 110V</td><td><input type="checkbox"/> Interno</td></tr><tr><td>Tomada</td><td><input checked="" type="checkbox"/> 220V</td><td><input type="checkbox"/> 24V</td><td><input checked="" type="checkbox"/> 110V</td><td><input type="checkbox"/> Interno</td></tr><tr><td>Ventilação</td><td><input type="checkbox"/> 220V</td><td><input type="checkbox"/> 24V</td><td><input type="checkbox"/> 110V</td><td><input type="checkbox"/> Interno</td></tr></table>			Comando CA	<input type="checkbox"/> 220V	<input type="checkbox"/> 24V	<input type="checkbox"/> 110V	<input type="checkbox"/> Interno	Comando CC	<input checked="" type="checkbox"/> 220V	<input checked="" type="checkbox"/> 24V	<input type="checkbox"/> 110V	<input type="checkbox"/> Interno	Motorização	<input type="checkbox"/> 220V	<input type="checkbox"/> 24V	<input type="checkbox"/> 110V	<input type="checkbox"/> Interno	Iluminação	<input type="checkbox"/> 220V	<input type="checkbox"/> 24V	<input type="checkbox"/> 110V	<input type="checkbox"/> Interno	Aquecimento	<input type="checkbox"/> 220V	<input type="checkbox"/> 24V	<input type="checkbox"/> 110V	<input type="checkbox"/> Interno	Tomada	<input checked="" type="checkbox"/> 220V	<input type="checkbox"/> 24V	<input checked="" type="checkbox"/> 110V	<input type="checkbox"/> Interno	Ventilação	<input type="checkbox"/> 220V	<input type="checkbox"/> 24V	<input type="checkbox"/> 110V	<input type="checkbox"/> Interno																									
Cores para identificação	Fase A	<input checked="" type="checkbox"/> Vermelho	<input type="checkbox"/> NA																																																																																																			
	Fase B	<input type="checkbox"/> Branco	<input checked="" type="checkbox"/> NA																																																																																																			
	Fase C	<input type="checkbox"/> Violeta	<input checked="" type="checkbox"/> NA																																																																																																			
	Neutro	<input type="checkbox"/> Azul claro	<input checked="" type="checkbox"/> NA																																																																																																			
	Terra	<input checked="" type="checkbox"/> Verde	<input type="checkbox"/> NA																																																																																																			
	Positivo	<input checked="" type="checkbox"/> Vermelho	<input type="checkbox"/> NA																																																																																																			
	Negativo	<input checked="" type="checkbox"/> Preto	<input type="checkbox"/> NA																																																																																																			
	Identificação	<input checked="" type="checkbox"/> Pintura	<input type="checkbox"/> Fita																																																																																																			
	Isolação	<input type="checkbox"/> Sim	<input checked="" type="checkbox"/> Não		<input type="checkbox"/> Termocontrátil																																																																																																	
	Material	<input checked="" type="checkbox"/> Cobre eletrolítico	<input type="checkbox"/> Alumínio																																																																																																			
Acabamento	<input type="checkbox"/> Natural	<input checked="" type="checkbox"/> Prateada	<input type="checkbox"/> Estanhado																																																																																																			
Comando CA	<input type="checkbox"/> 220V	<input type="checkbox"/> 24V	<input type="checkbox"/> 110V	<input type="checkbox"/> Interno																																																																																																		
Comando CC	<input checked="" type="checkbox"/> 220V	<input checked="" type="checkbox"/> 24V	<input type="checkbox"/> 110V	<input type="checkbox"/> Interno																																																																																																		
Motorização	<input type="checkbox"/> 220V	<input type="checkbox"/> 24V	<input type="checkbox"/> 110V	<input type="checkbox"/> Interno																																																																																																		
Iluminação	<input type="checkbox"/> 220V	<input type="checkbox"/> 24V	<input type="checkbox"/> 110V	<input type="checkbox"/> Interno																																																																																																		
Aquecimento	<input type="checkbox"/> 220V	<input type="checkbox"/> 24V	<input type="checkbox"/> 110V	<input type="checkbox"/> Interno																																																																																																		
Tomada	<input checked="" type="checkbox"/> 220V	<input type="checkbox"/> 24V	<input checked="" type="checkbox"/> 110V	<input type="checkbox"/> Interno																																																																																																		
Ventilação	<input type="checkbox"/> 220V	<input type="checkbox"/> 24V	<input type="checkbox"/> 110V	<input type="checkbox"/> Interno																																																																																																		
D	7	Acessórios		CIRCUITOS																																																																																																		
		<table><tr><td>Entrada dos cabos de força</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Por baixo</td><td><input type="checkbox"/> Por cima</td></tr><tr><td>Saída dos cabos de força</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Por baixo</td><td><input type="checkbox"/> Por cima</td></tr><tr><td>Entrada dos cabos de controle</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Por baixo</td><td><input type="checkbox"/> Por cima</td></tr><tr><td>Saída dos cabos de controle</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Por baixo</td><td><input type="checkbox"/> Por cima</td></tr></table>		Entrada dos cabos de força	<input checked="" type="checkbox"/> Por baixo	<input type="checkbox"/> Por cima	Saída dos cabos de força	<input checked="" type="checkbox"/> Por baixo	<input type="checkbox"/> Por cima	Entrada dos cabos de controle	<input checked="" type="checkbox"/> Por baixo	<input type="checkbox"/> Por cima	Saída dos cabos de controle	<input checked="" type="checkbox"/> Por baixo	<input type="checkbox"/> Por cima	<table><tr><td colspan="3">Observação:</td></tr><tr><td colspan="3"></td></tr><tr><td colspan="3"></td></tr><tr><td colspan="3"></td></tr></table>			Observação:																																																																																			
Entrada dos cabos de força	<input checked="" type="checkbox"/> Por baixo	<input type="checkbox"/> Por cima																																																																																																				
Saída dos cabos de força	<input checked="" type="checkbox"/> Por baixo	<input type="checkbox"/> Por cima																																																																																																				
Entrada dos cabos de controle	<input checked="" type="checkbox"/> Por baixo	<input type="checkbox"/> Por cima																																																																																																				
Saída dos cabos de controle	<input checked="" type="checkbox"/> Por baixo	<input type="checkbox"/> Por cima																																																																																																				
Observação:																																																																																																						
<table><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1.1</td><td>21/09/2020</td><td>Aprovação para execução.</td></tr><tr><td>1</td><td>21/08/2020</td><td>Emissão inicial, para aprovação.</td></tr><tr><td>Rev.</td><td>Data</td><td>Descrição</td></tr></table>										1.1	21/09/2020	Aprovação para execução.	1	21/08/2020	Emissão inicial, para aprovação.	Rev.	Data	Descrição	<table><tr><td colspan="2">PROPRIETÁRIO:</td><td colspan="2">APROVAÇÃO: JOSÉ ANTÔNIO TEIXEIRA</td></tr><tr><td colspan="2">COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL - CESAMA</td><td colspan="2">VERIFICAÇÃO: JÉSSICA ADRIANA QUITINO</td></tr><tr><td colspan="2">TÍTULO: FOLHA DE DADOS</td><td colspan="2">PROJETISTA: MAURILIO J. DANI JR.</td></tr><tr><td colspan="2">PAINEL DE TELEMETRIA - PADRÃO</td><td colspan="2">DESENHO: MAURILIO J. DANI JR.</td></tr><tr><td colspan="2">DESENHO:</td><td>FORMATO :</td><td>ESCALA :</td></tr><tr><td colspan="2">Painel Telemetria - Padrão V.1.1 - Desenho Técnico</td><td>A4</td><td>INDICADAS</td></tr><tr><td colspan="2"></td><td colspan="2">FOLHA : 4 / 16</td></tr></table>			PROPRIETÁRIO:		APROVAÇÃO: JOSÉ ANTÔNIO TEIXEIRA		COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL - CESAMA		VERIFICAÇÃO: JÉSSICA ADRIANA QUITINO		TÍTULO: FOLHA DE DADOS		PROJETISTA: MAURILIO J. DANI JR.		PAINEL DE TELEMETRIA - PADRÃO		DESENHO: MAURILIO J. DANI JR.		DESENHO:		FORMATO :	ESCALA :	Painel Telemetria - Padrão V.1.1 - Desenho Técnico		A4	INDICADAS			FOLHA : 4 / 16																																																						
1.1	21/09/2020	Aprovação para execução.																																																																																																				
1	21/08/2020	Emissão inicial, para aprovação.																																																																																																				
Rev.	Data	Descrição																																																																																																				
PROPRIETÁRIO:		APROVAÇÃO: JOSÉ ANTÔNIO TEIXEIRA																																																																																																				
COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL - CESAMA		VERIFICAÇÃO: JÉSSICA ADRIANA QUITINO																																																																																																				
TÍTULO: FOLHA DE DADOS		PROJETISTA: MAURILIO J. DANI JR.																																																																																																				
PAINEL DE TELEMETRIA - PADRÃO		DESENHO: MAURILIO J. DANI JR.																																																																																																				
DESENHO:		FORMATO :	ESCALA :																																																																																																			
Painel Telemetria - Padrão V.1.1 - Desenho Técnico		A4	INDICADAS																																																																																																			
		FOLHA : 4 / 16																																																																																																				
	1	2	3	4	5	6																																																																																																



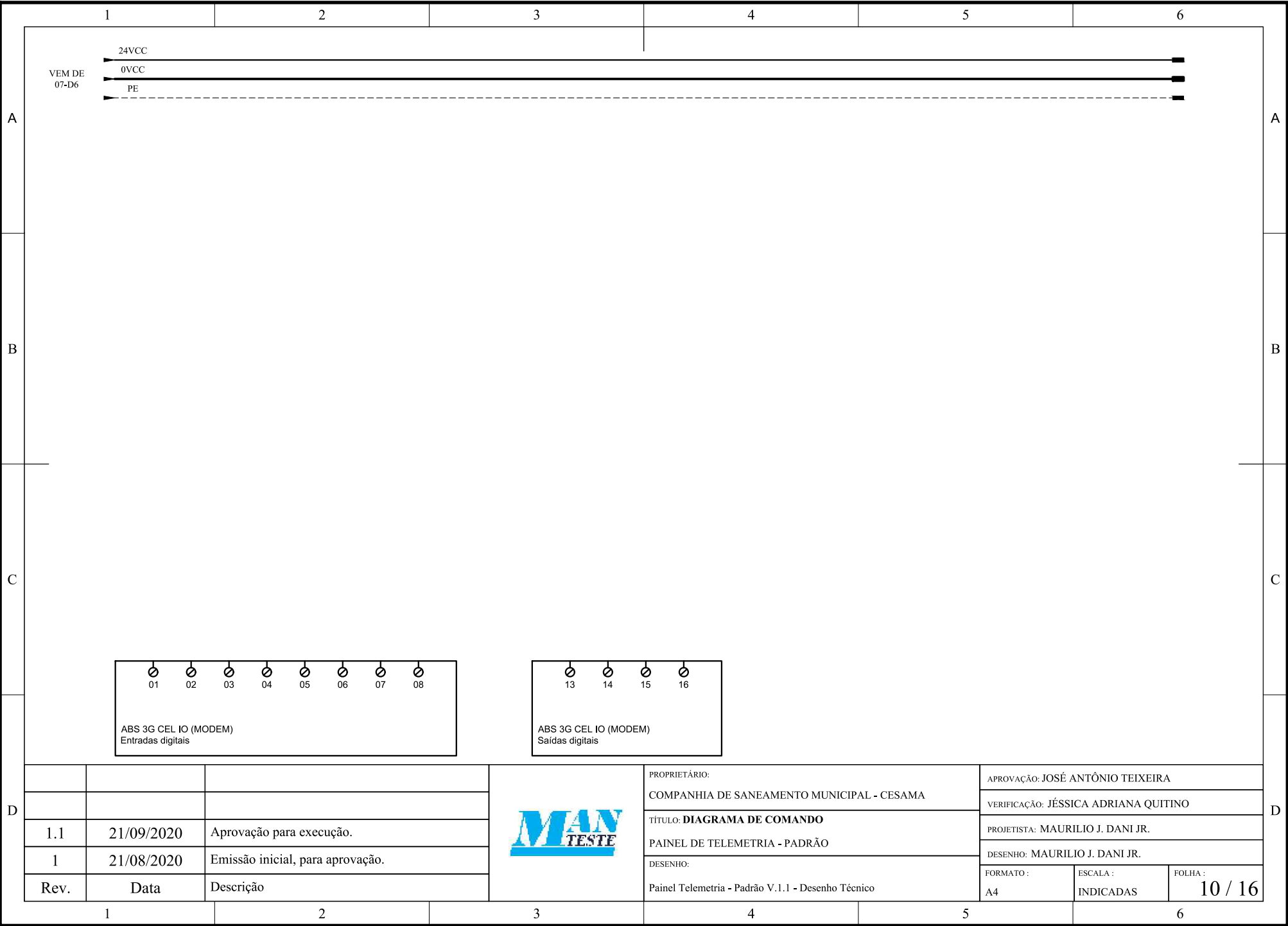


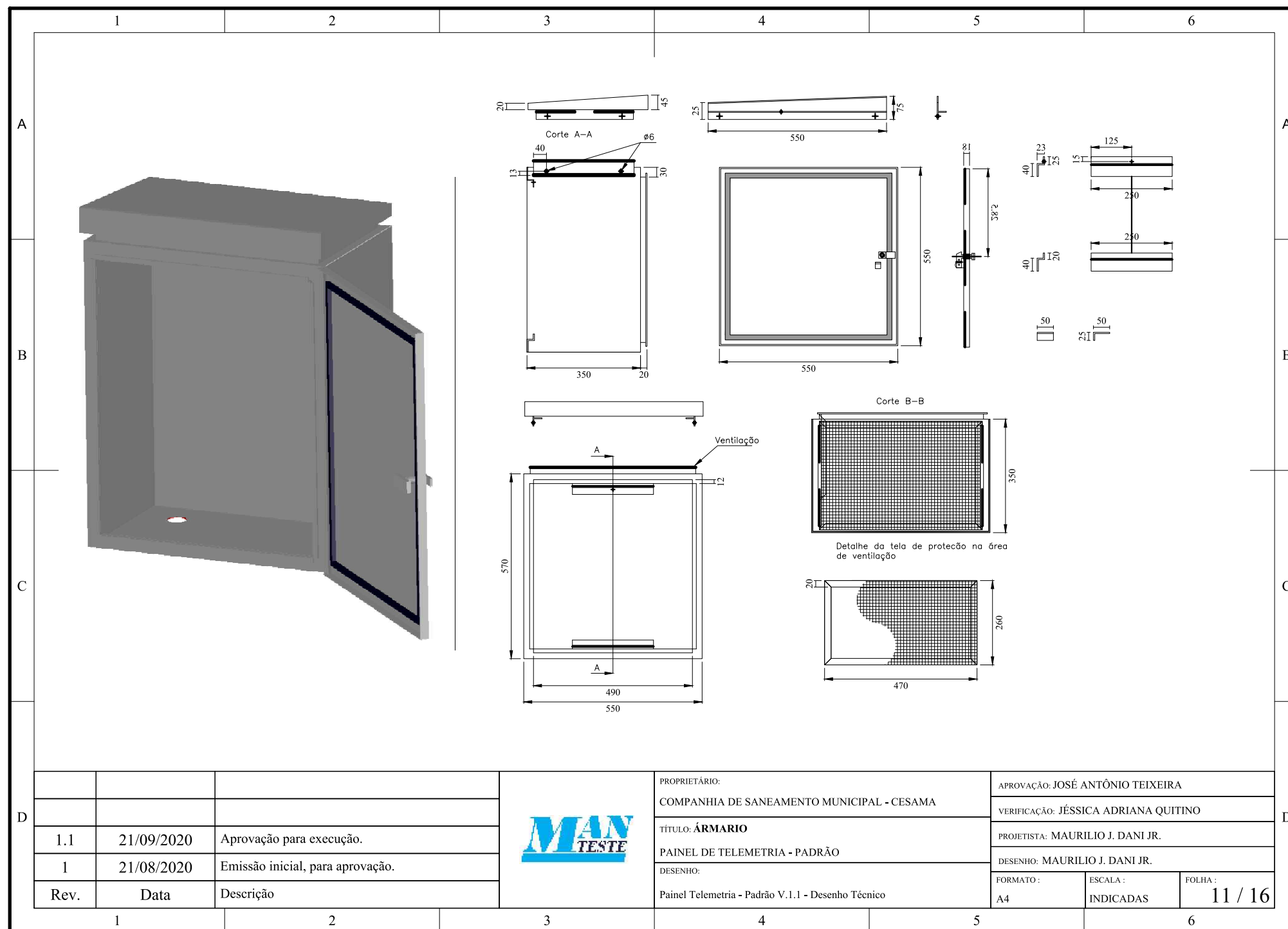












# PLACA DE FIXAÇÃO DOS COMPONENTES

225

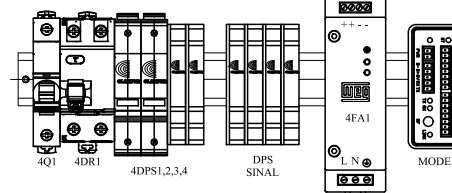
20

Ø8

CANALETA DIN - 35 mm

CANALETA DIN - 35 mm

CANALETA DIN - 35 mm



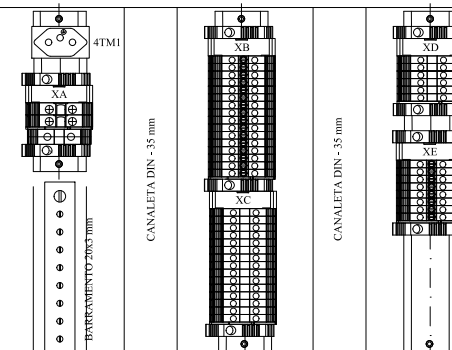
CANALETA DIN - 35 mm

CANALETA DIN - 35 mm

CANALETA DIN - 35 mm

CANALETA DIN - 35 mm

CANALETA DIN - 35 mm



540

25

25

25

27

27

25

25

25

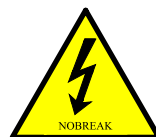
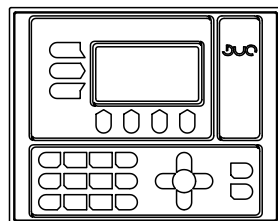
450

200

350

500

DUO 351 (DU351)



Chicote de alimentação  
c/ suporte de fixação de fita plástica

550

1.1	21/09/2020	Aprovação para execução.
1	21/08/2020	Emissão inicial, para aprovação.
Rev.	Data	Descrição



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

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



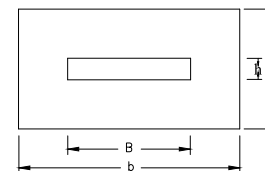
Manteste  
Av. Presidente Juscelino Kubitschek Nº  
6503 - F. Benfica - Juiz de Fora - MG  
(32) 3213-2503

## PAINEL TELEMETRIA

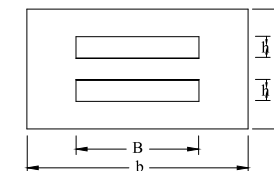
CLASSE DE TENSÃO	1,2 kV	DATA DE FABRICAÇÃO	21 DE SETEMBRO DE 2020
TENSÃO NOMINAL	127 V	NÚMERO DE SÉRIE	MAN-2020090001
CORRENTE NOMINAL	16 A	CLIENTE	CESAMA
FREQUÊNCIA	60 Hz	LOCAL	-
TENSÃO DE COMANDO	24 V <sub>cc</sub>	GRAU DE PROTEÇÃO	-
I <sub>cc</sub> -SIM	4,5 kA	PROJETO	Padrão V1.1

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	-	-	-	-	-

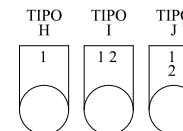
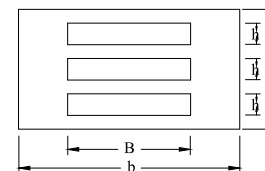
GRAVAÇÃO EM UMA LINHA



GRAVAÇÃO EM DUAS LINHAS



GRAVAÇÃO EM TRÊS LINHAS

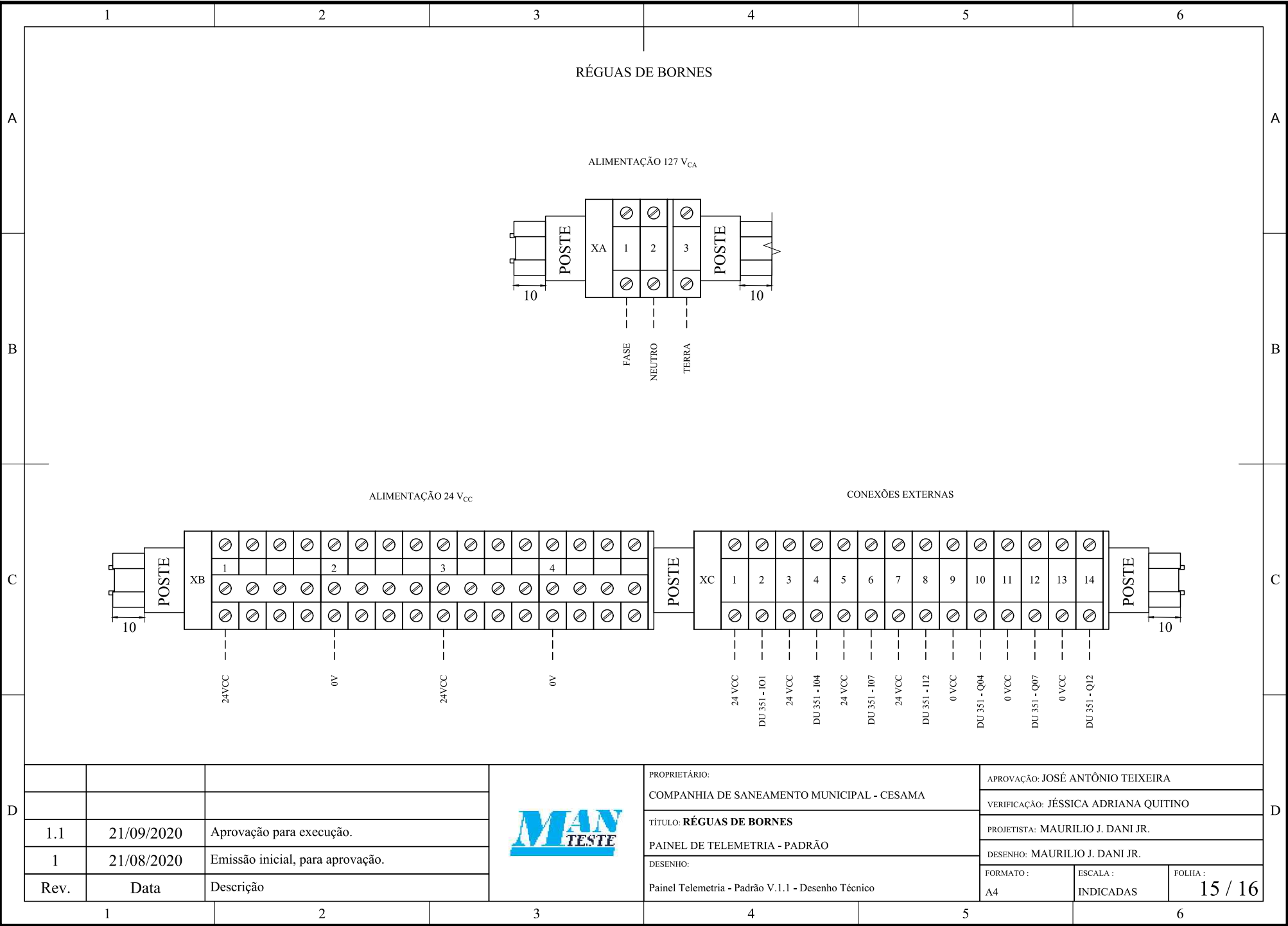


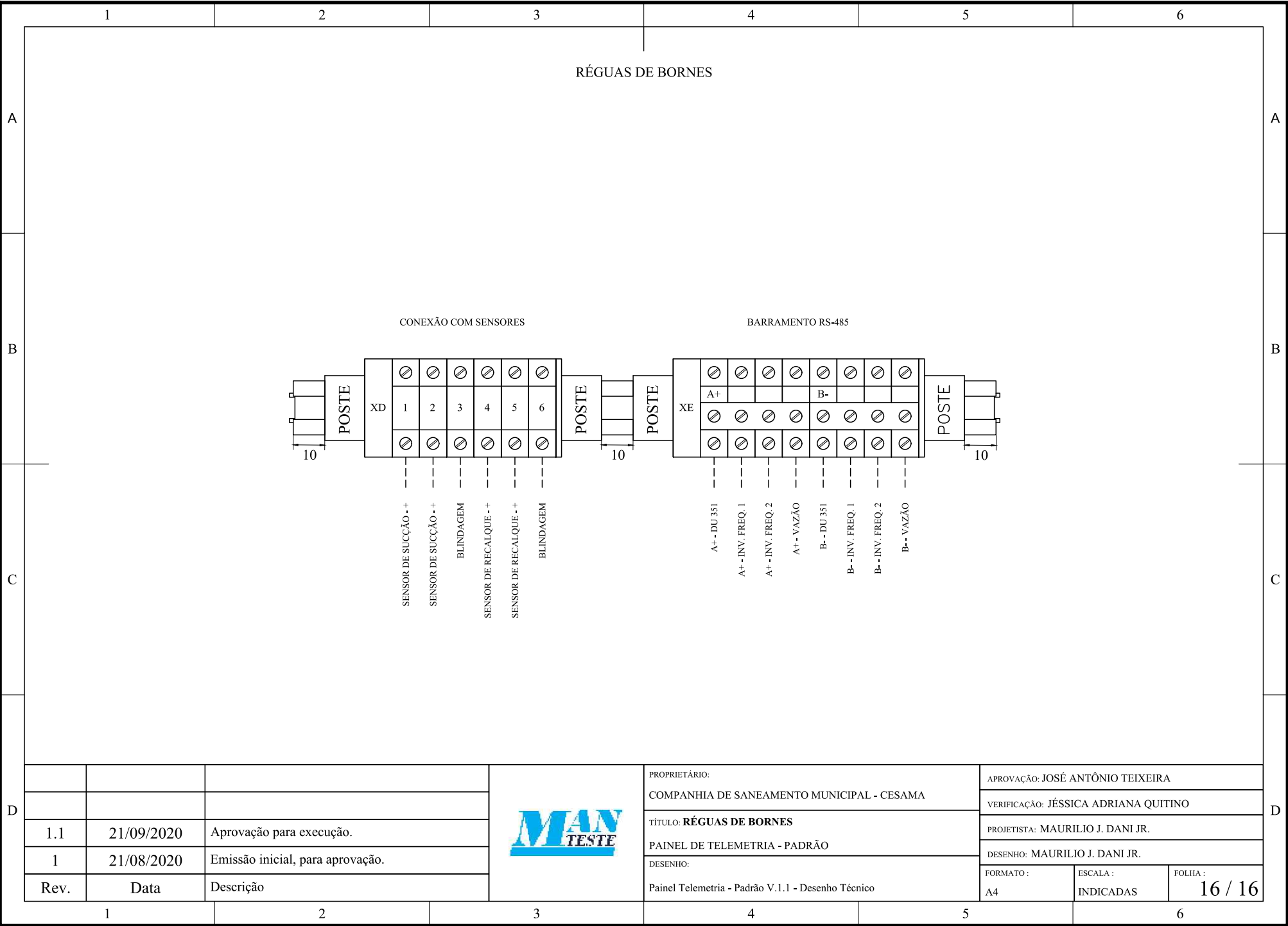
NOTAS:

1 - ADESIVOS COM FUNDO AMARELO E LETRAS PRETAS

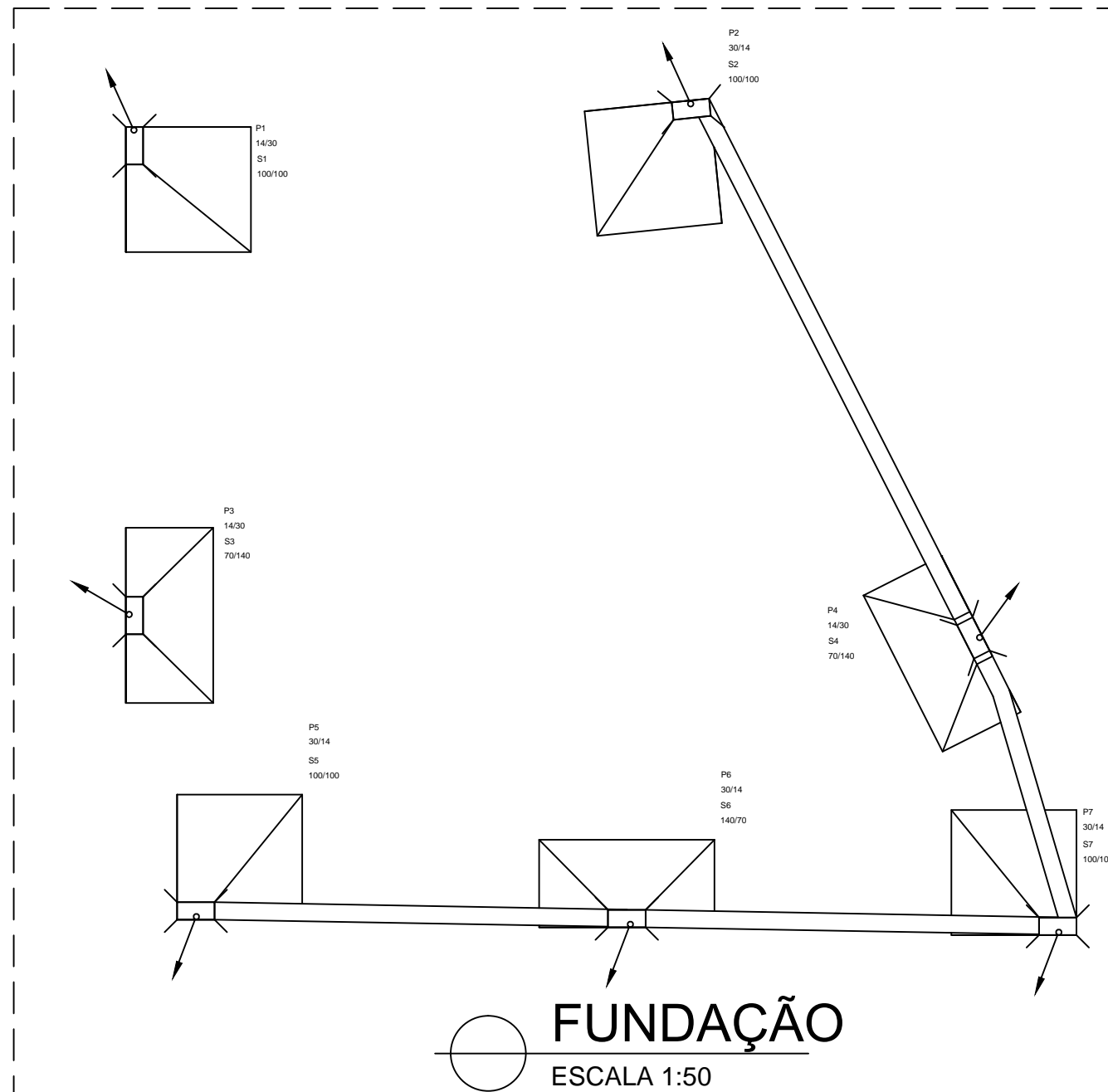
1.1	21/09/2020	Aprovação para execução.		PROPRIETÁRIO:	APROVAÇÃO: JOSÉ ANTÔNIO TEIXEIRA		
				COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL - CESAMA	VERIFICAÇÃO: JÉSSICA ADRIANA QUITINO		
				TÍTULO: LISTA DE PLAQUETAS	PROJETISTA: MAURILIO J. DANI JR.		
				PAINEL DE TELEMETRIA - PADRÃO	DESENHO: MAURILIO J. DANI JR.		
Rev.	Data	Descrição		DESENHO:	FORMATO :	ESCALA :	FOLHA :
				Painel Telemetria - Padrão V.1.1 - Desenho Técnico	A4	INDICADAS	13 / 16

1		2		3		4		5		6	
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 RELÊ - 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			-		-			
						PROPRIETÁRIO:		APROVAÇÃO: JOSÉ ANTÔNIO TEIXEIRA			
						COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL - CESAMA		VERIFICAÇÃO: JÉSSICA ADRIANA QUITINO			
1.1 21/09/2020 Aprovação para execução.						TÍTULO: LISTA DE MATERIAIS		PROJETISTA: MAURILIO J. DANI JR.			
1 21/08/2020 Emissão inicial, para aprovação.						PAINEL DE TELEMETRIA - PADRÃO		DESENHO: MAURILIO J. DANI JR.			
Rev. Data Descrição						DESENHO:		FORMATO :		ESCALA :	FOLHA :
			Painel Telemetria - Padrão V.1.1 - Desenho Técnico		A4		INDICADAS	14 / 16			
1		2		3		4		5		6	

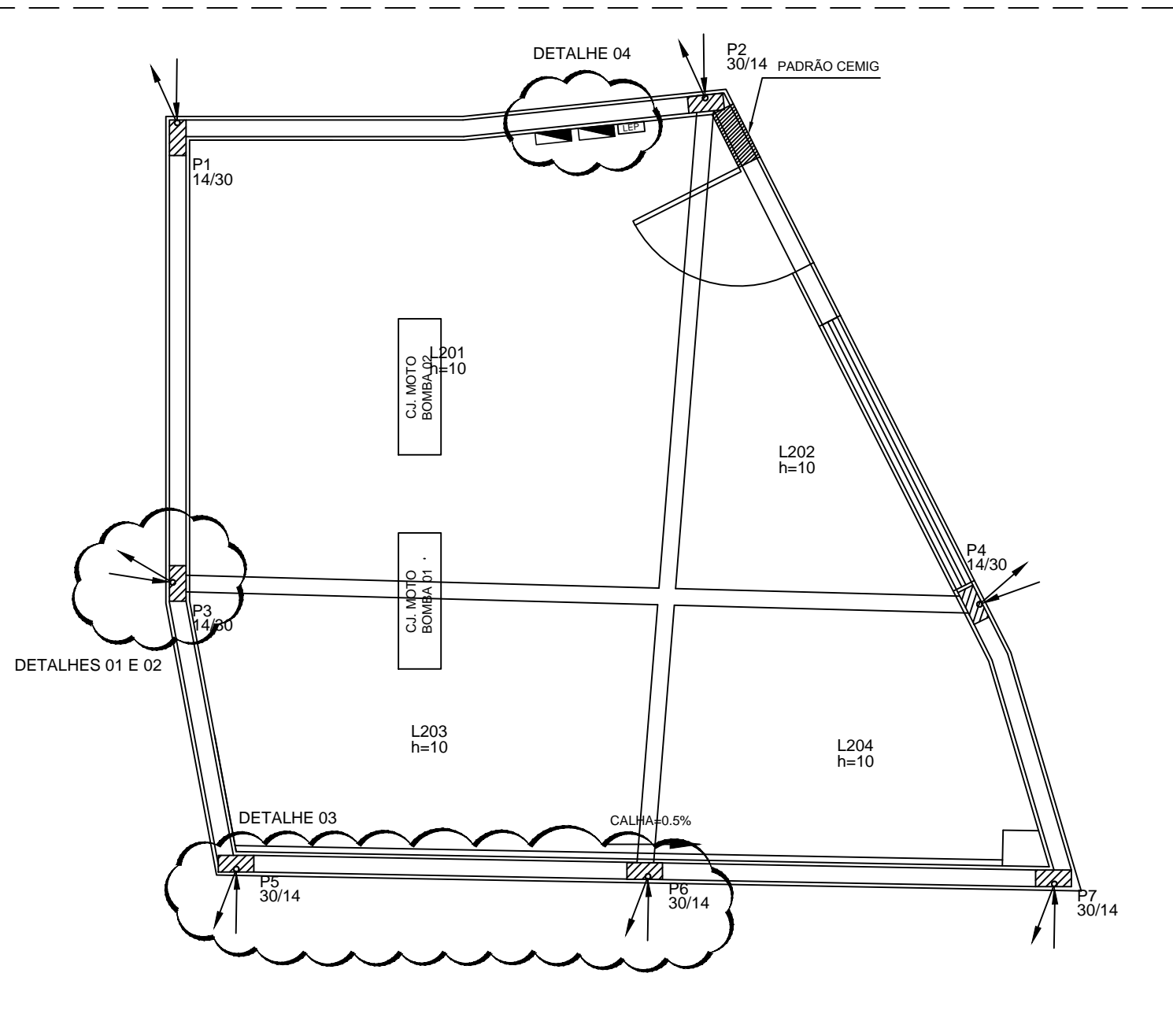






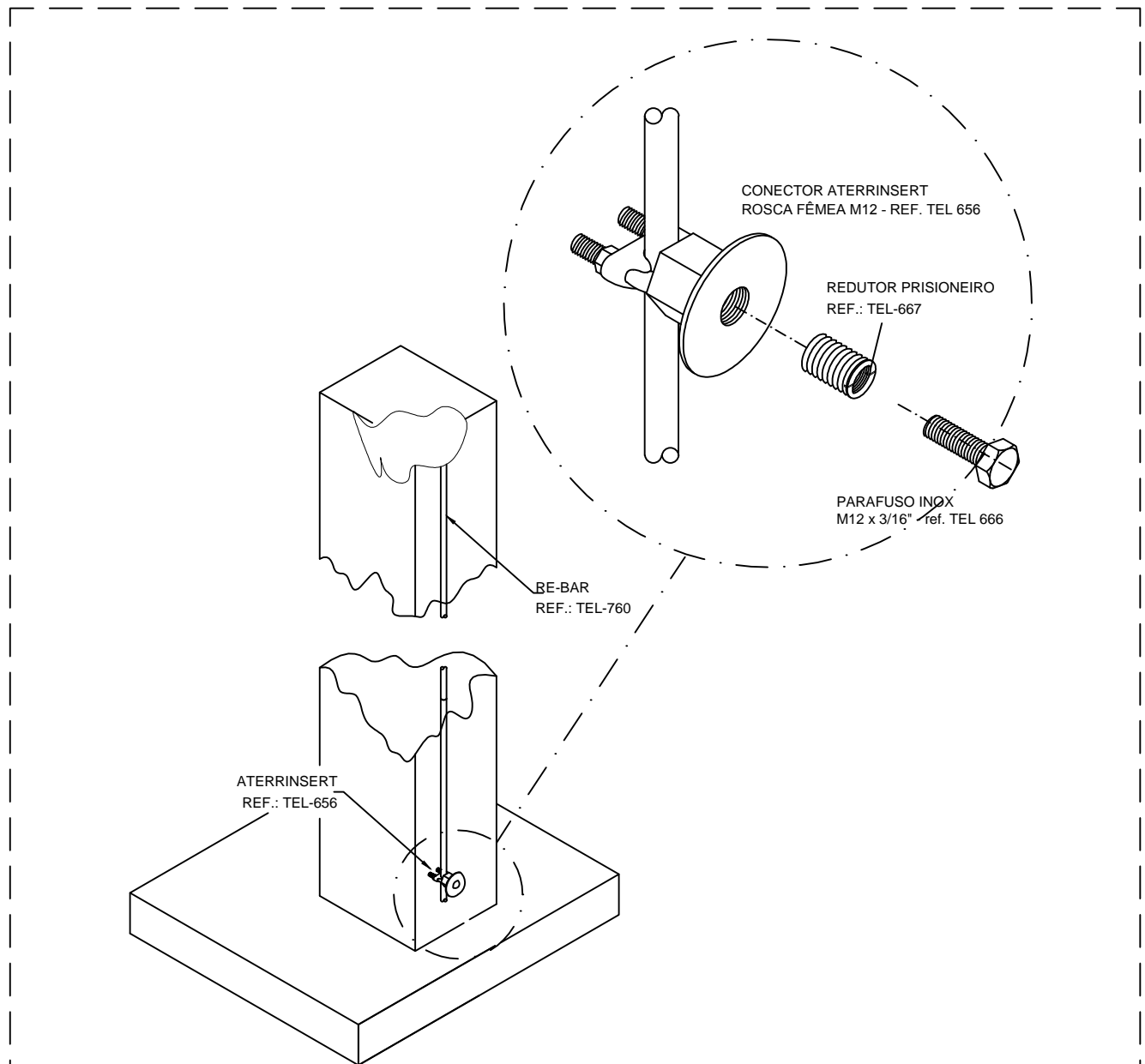
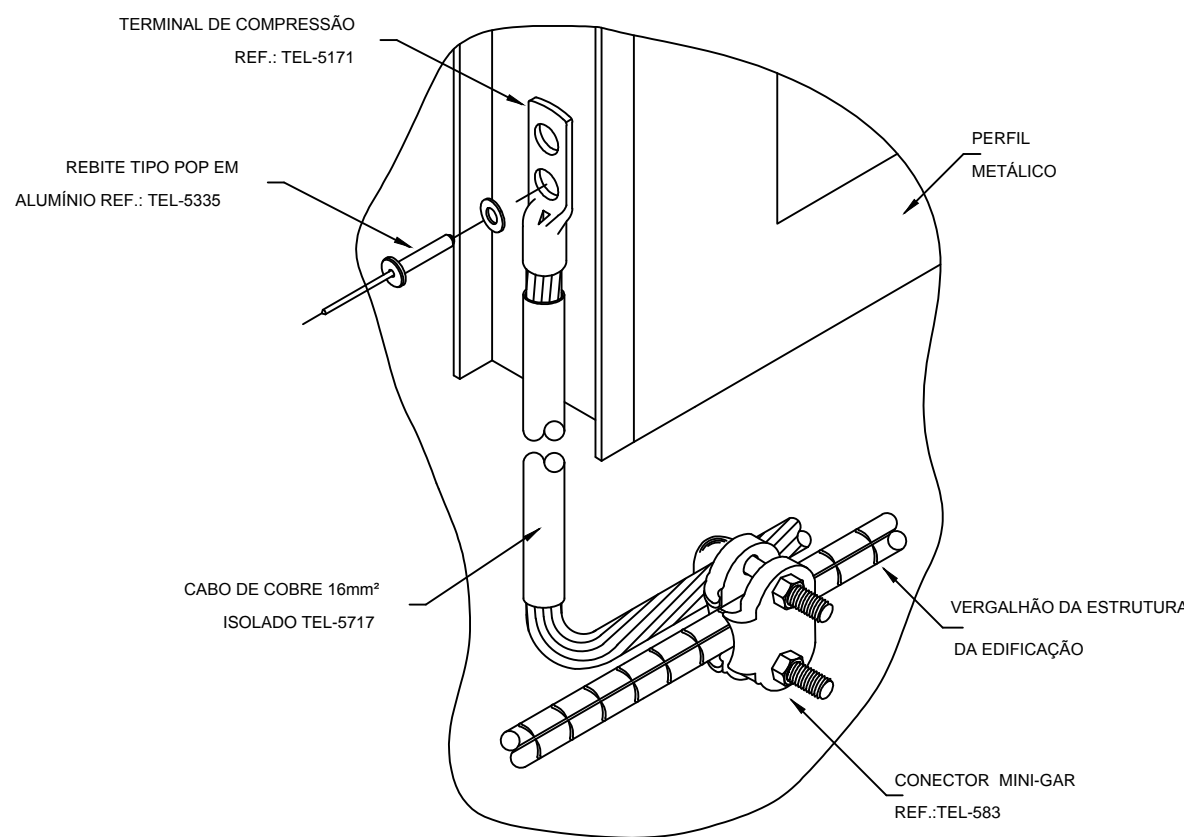


FUNDAÇÃO  
ESCALA 1:50

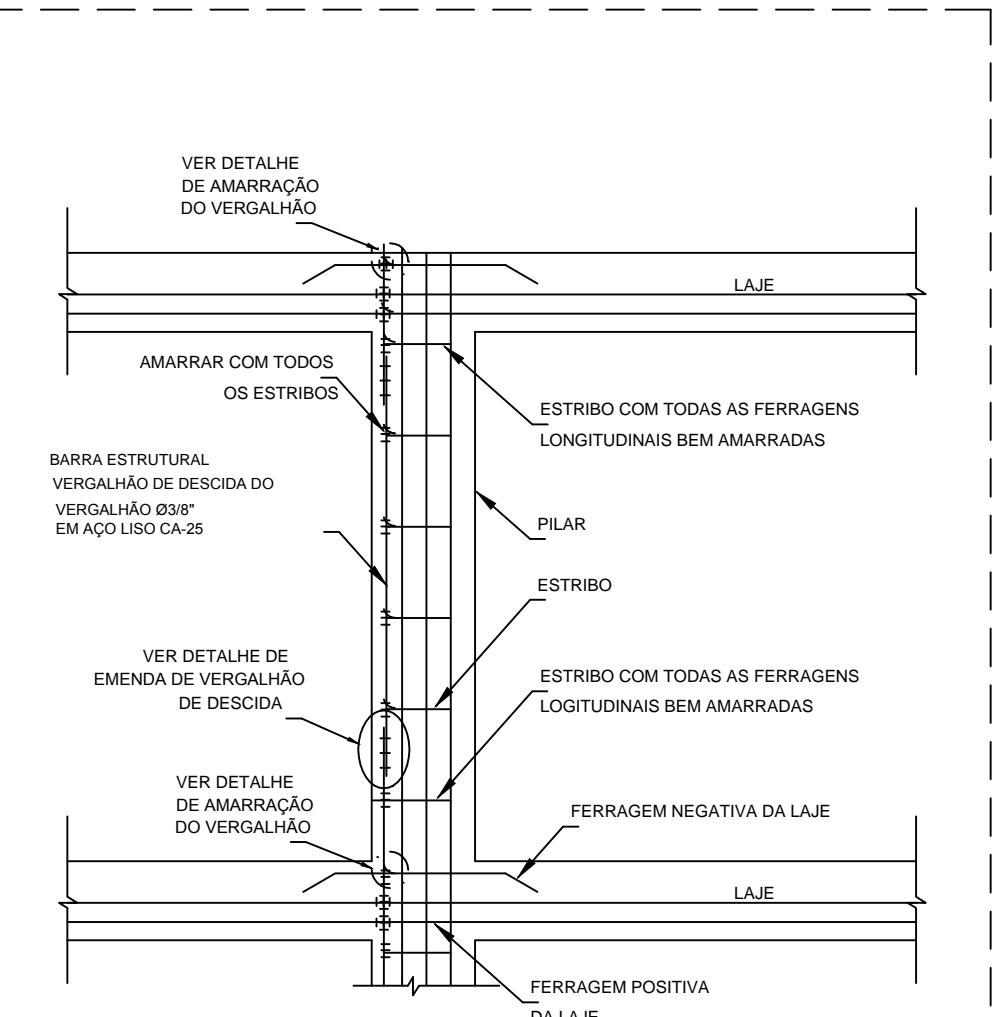


DETALHE DE EQUALIZAÇÃO  
DE JANELA

DETALHE GENÉRICO 1  
SEM ESCALA

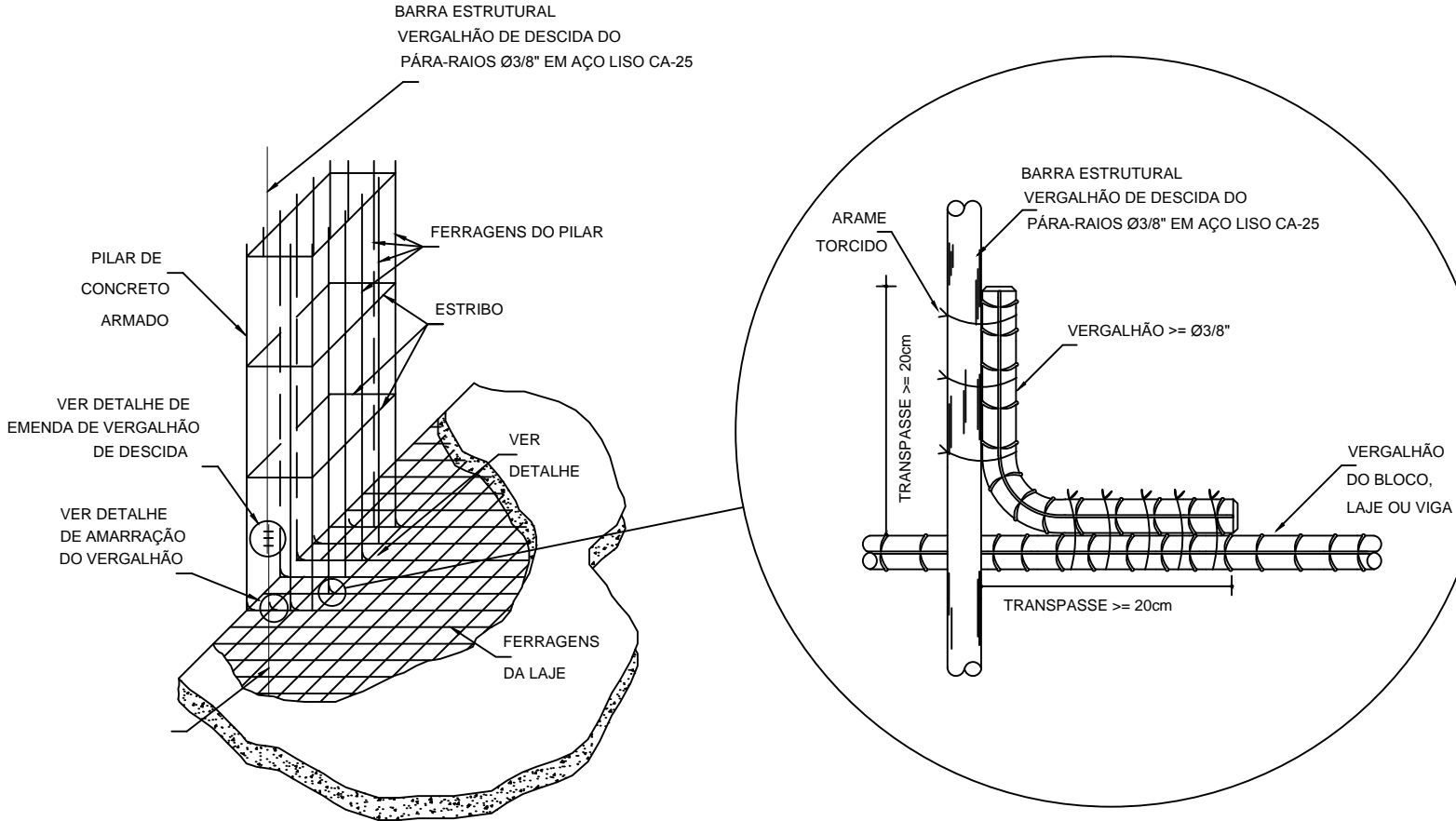


DETALHE 01  
SEM ESCALA



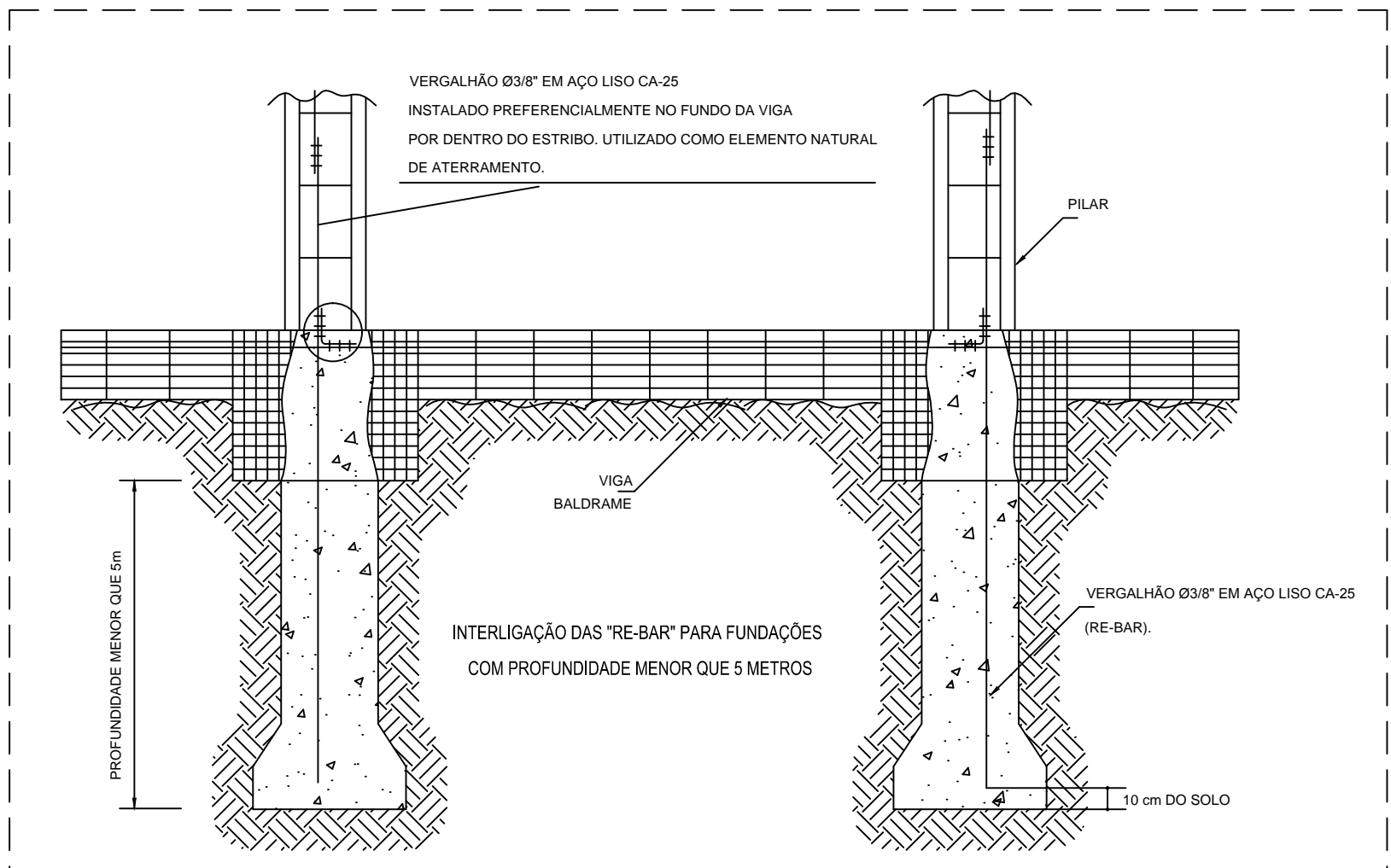
PÉ DIREITO GENÉRICO E AMARRAÇÕES

DETALHE GENÉRICO  
SEM ESCALA

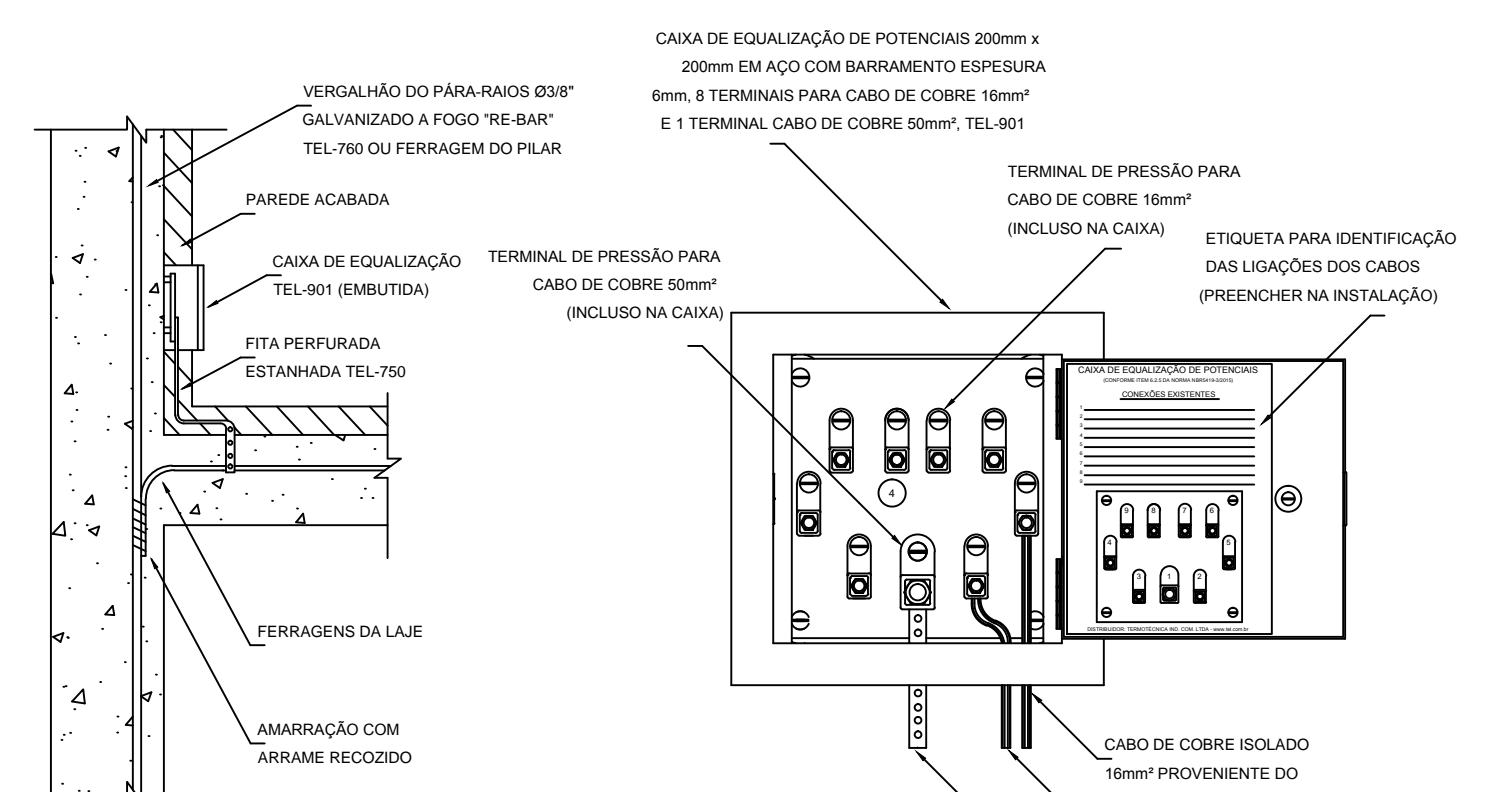


ENCONTRO DAS FERRAGENS DAS LAJES  
COM AS FERRAGENS DOS PILARES

DETALHE 02  
SEM ESCALA



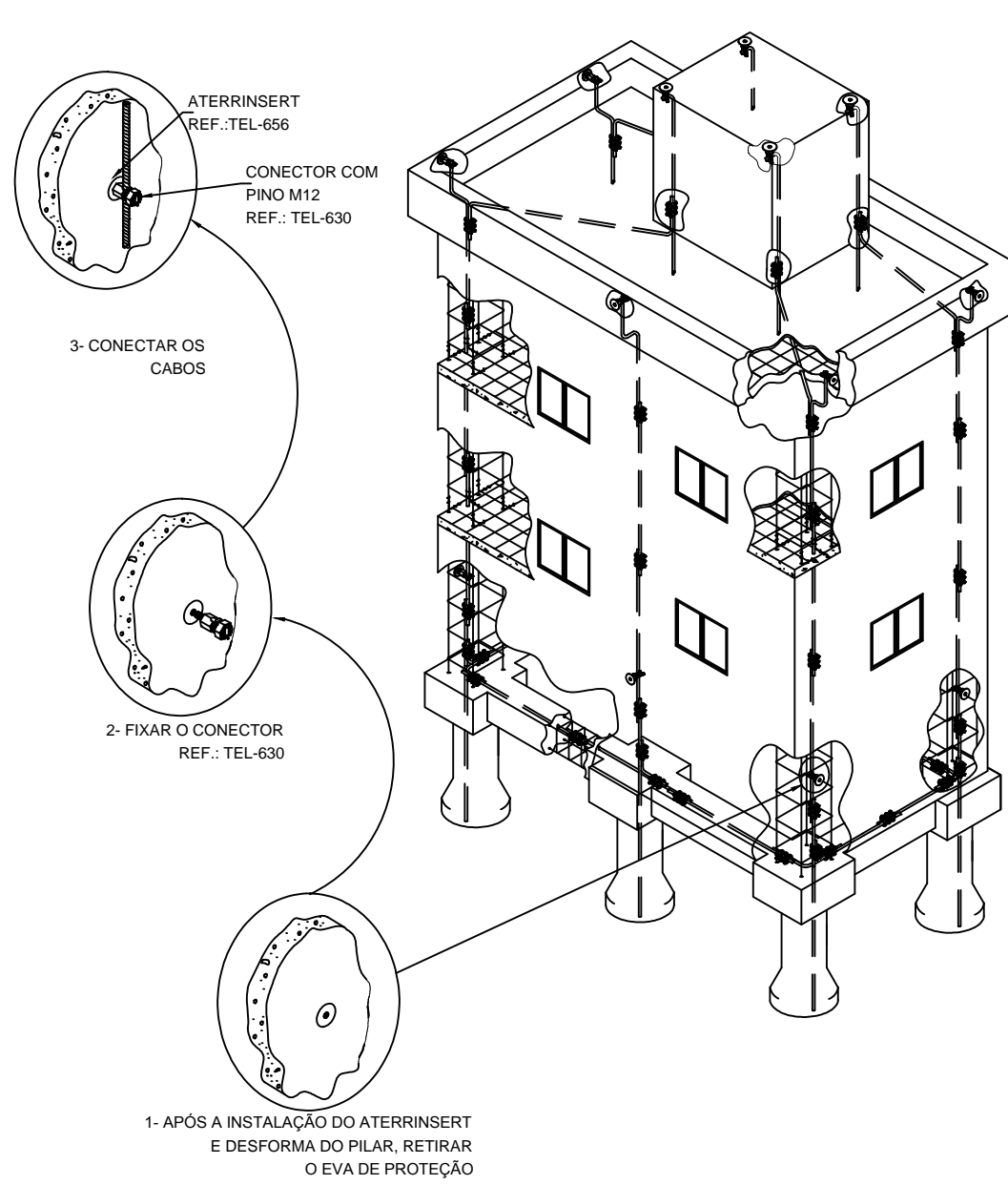
DETALHE 03  
SEM ESCALA



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

Legenda	
	Barra de ferro galvanizada a fogo (re-bar) como captor
	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

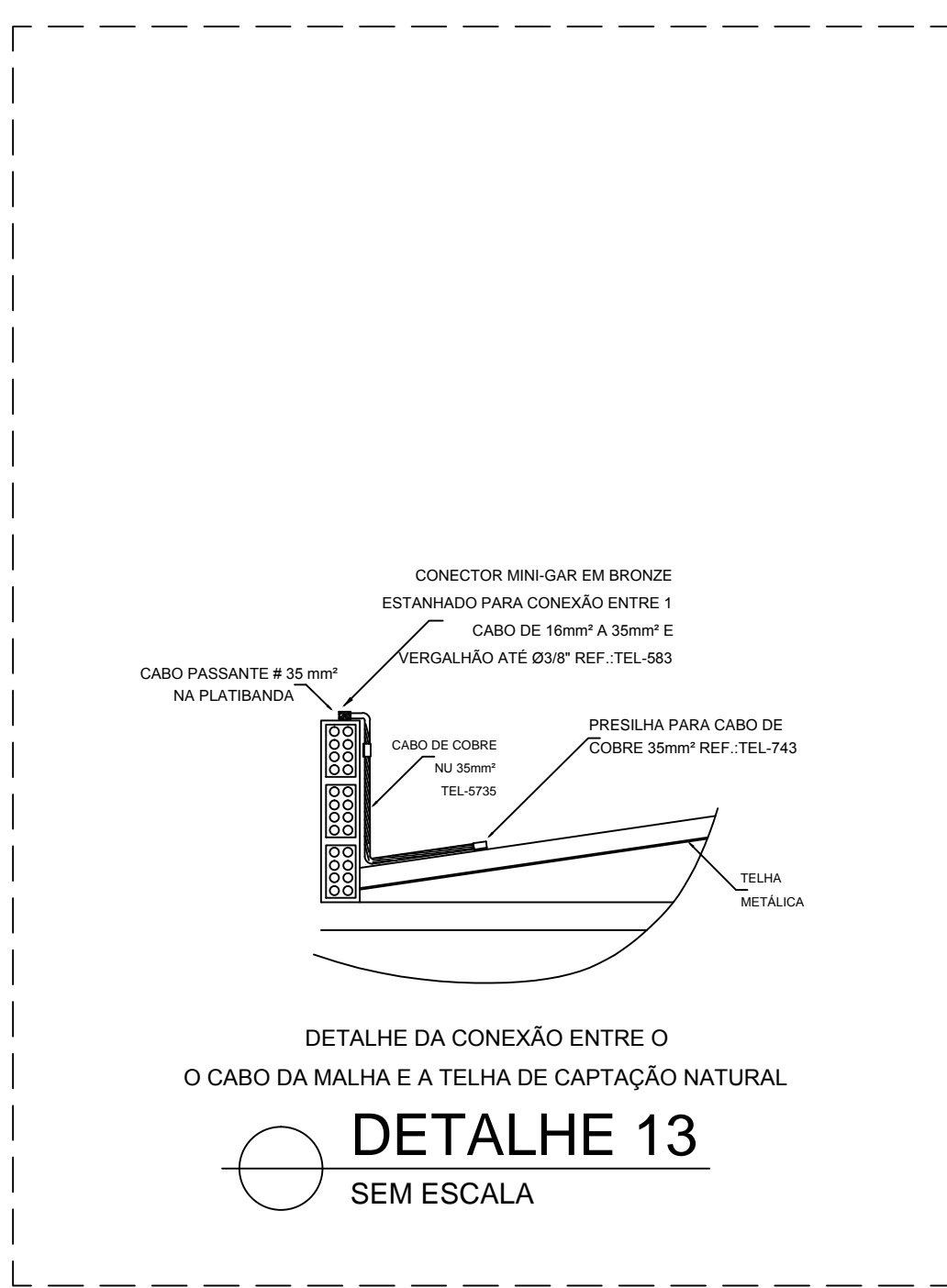
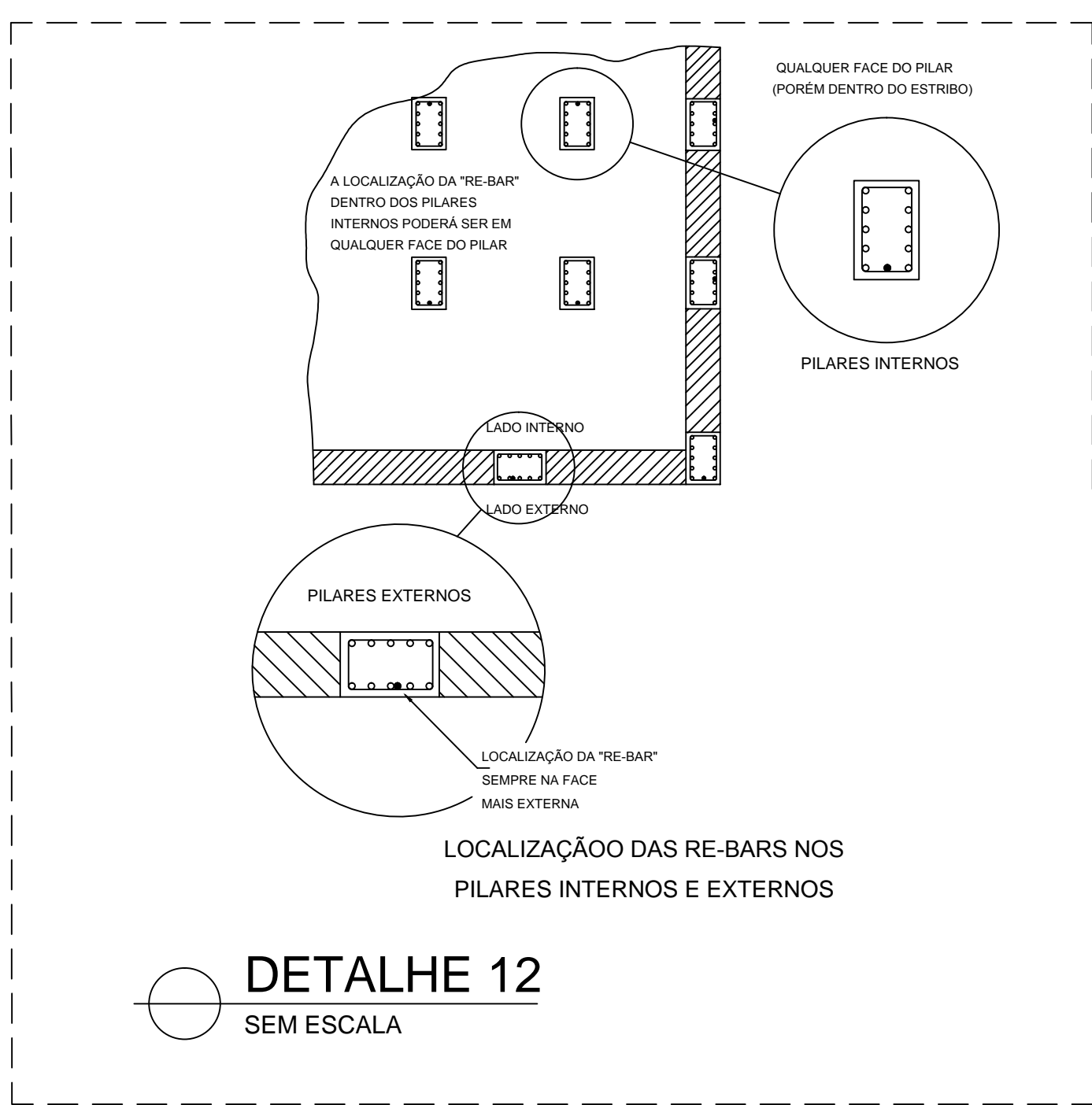
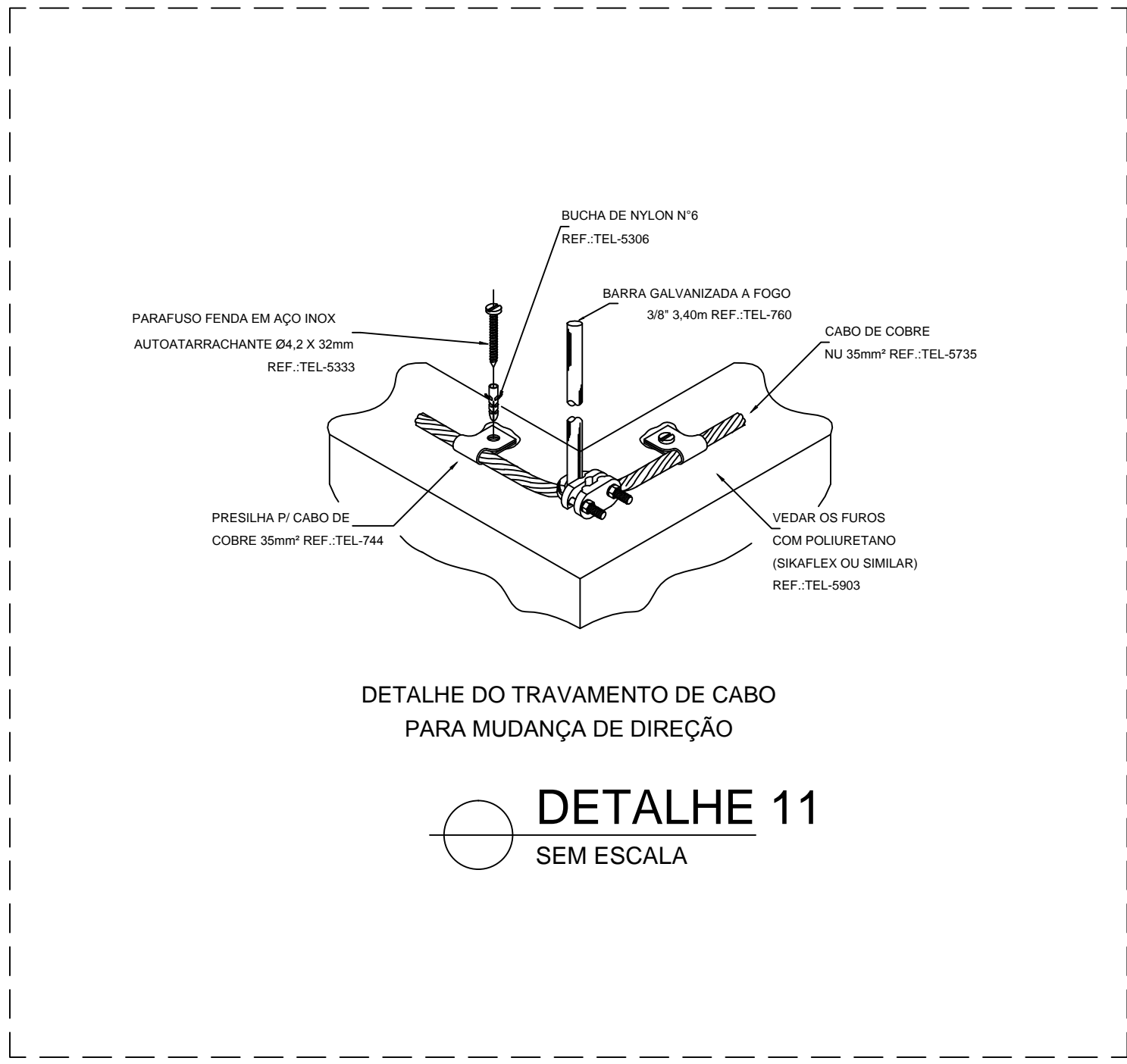
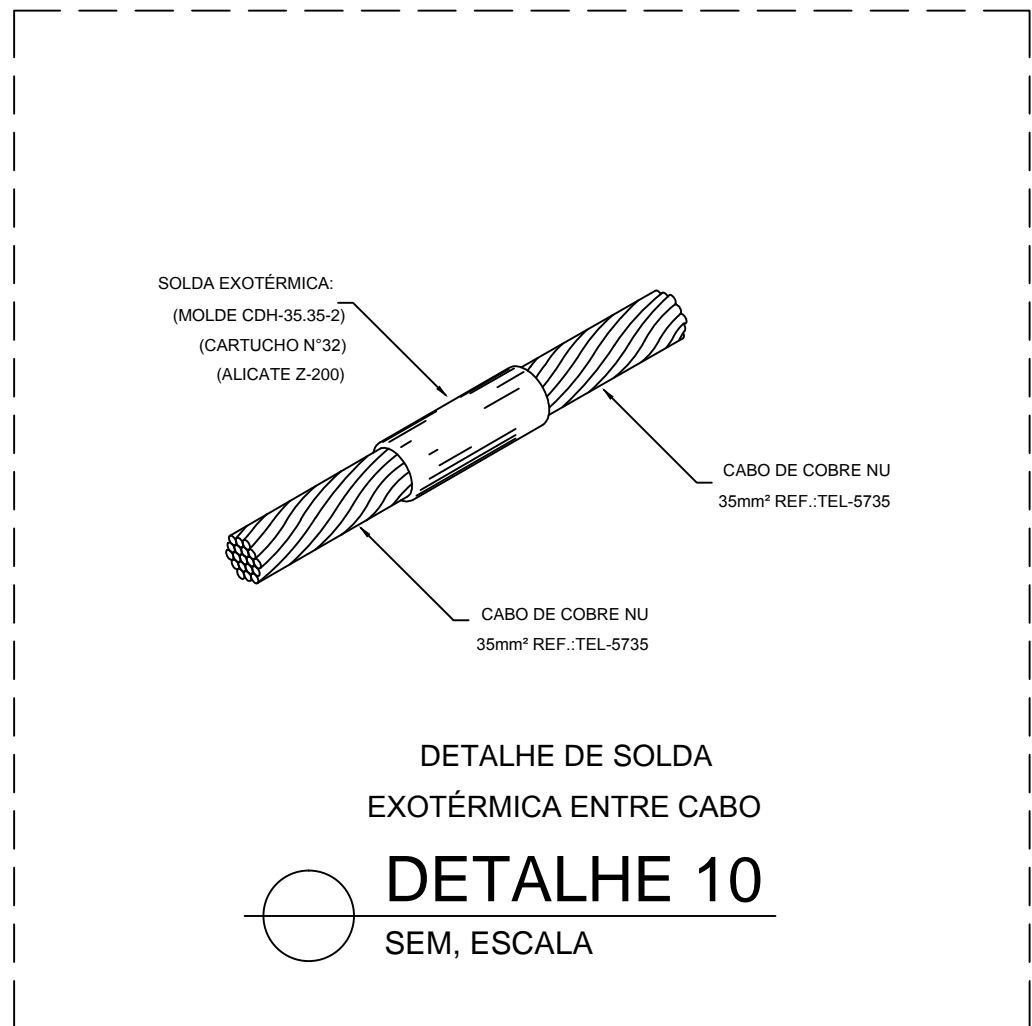
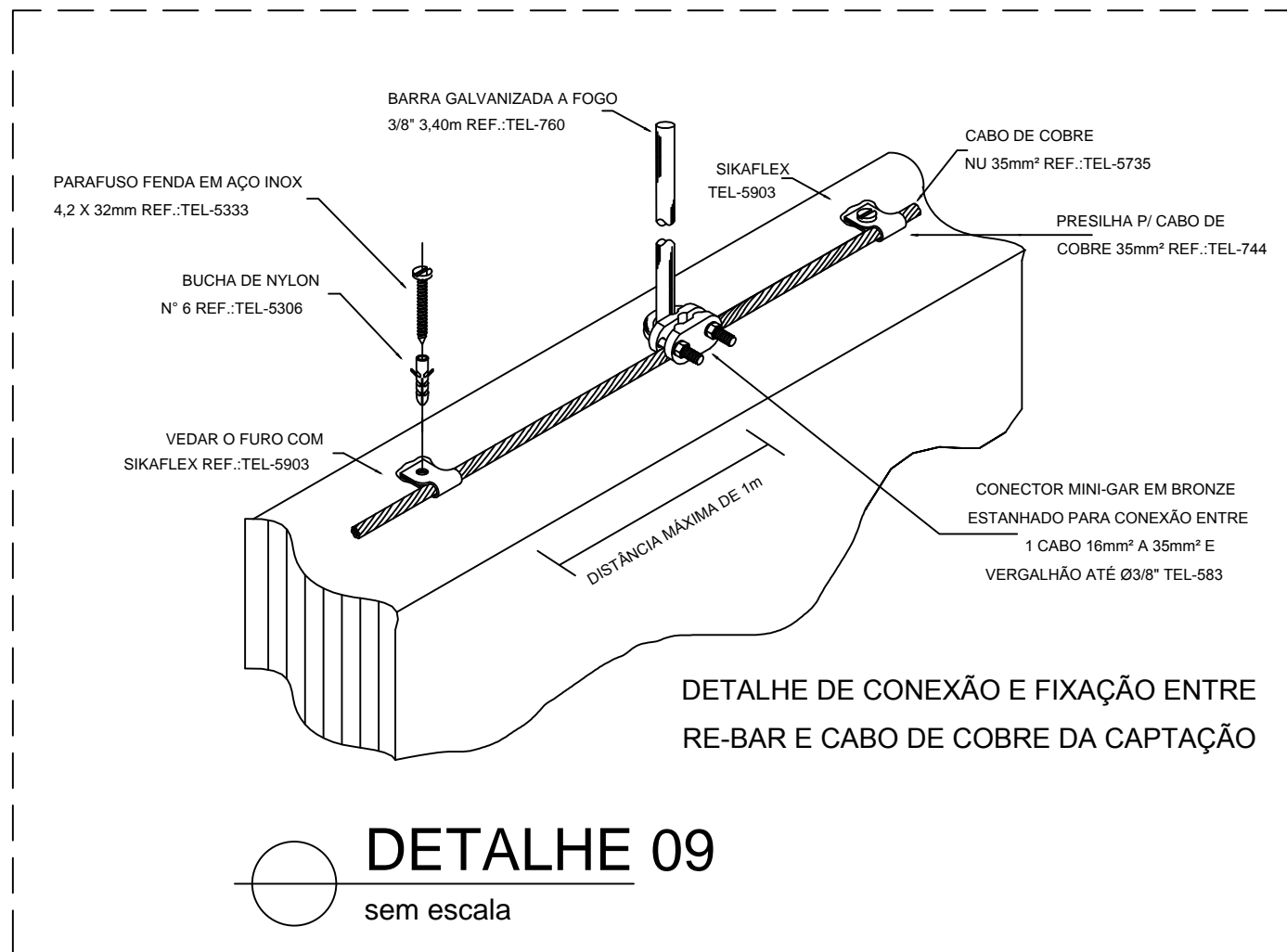
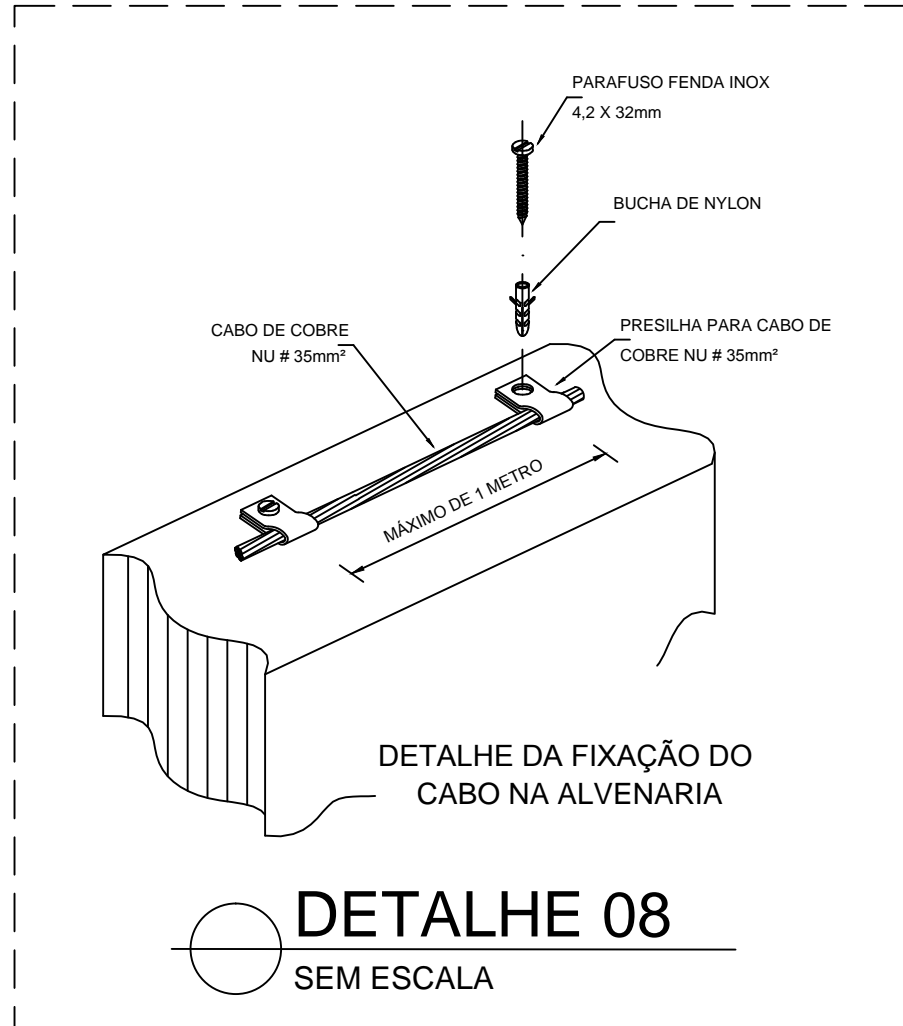
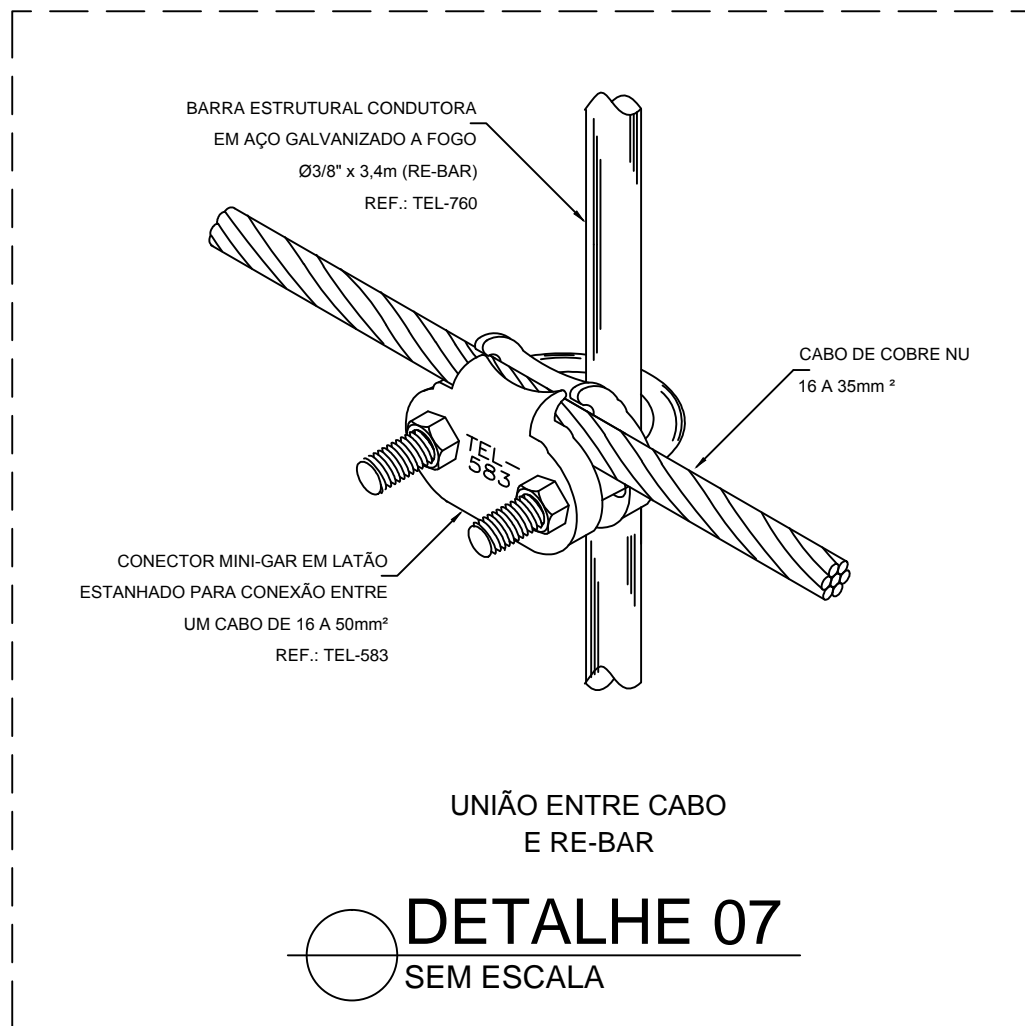
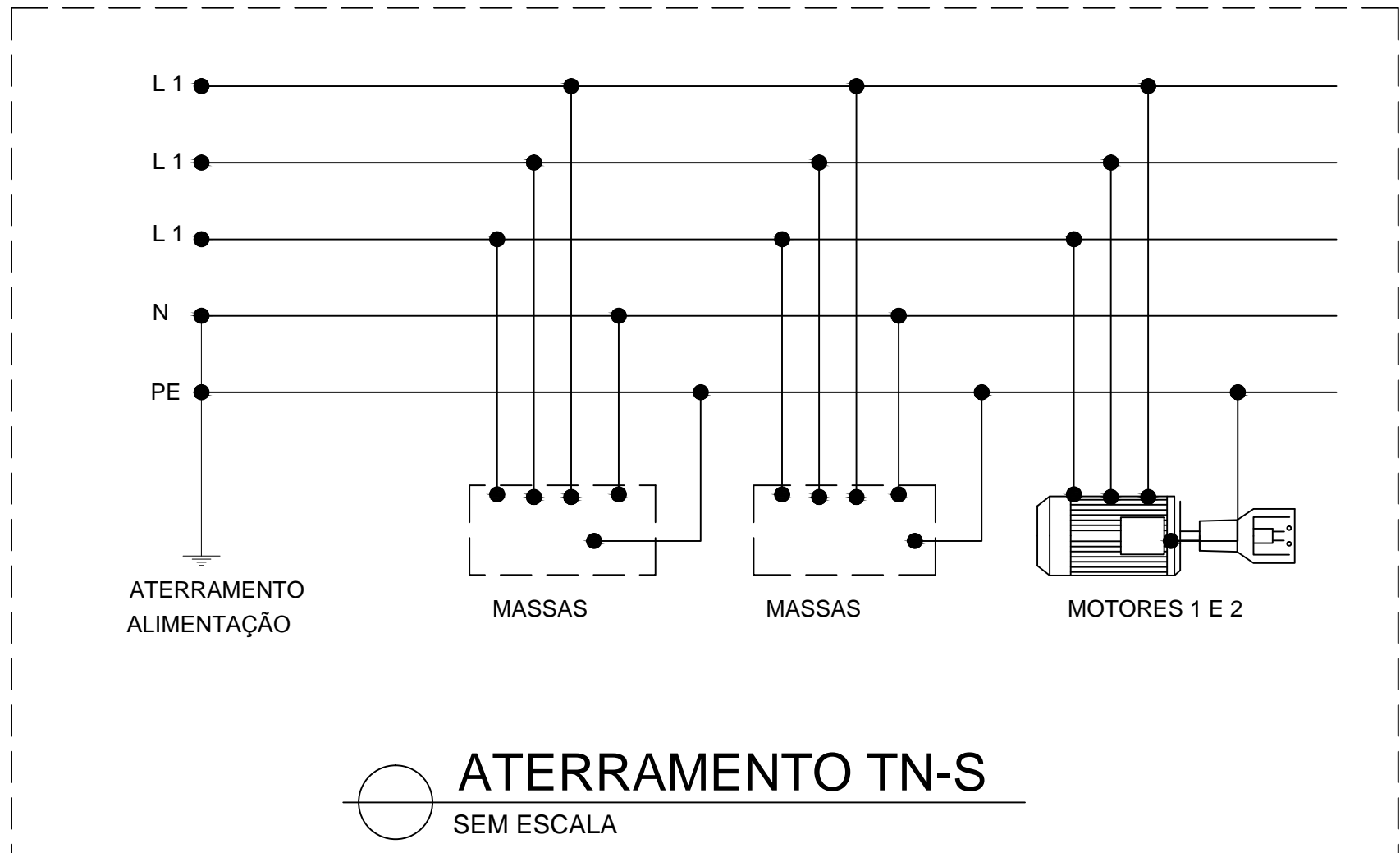
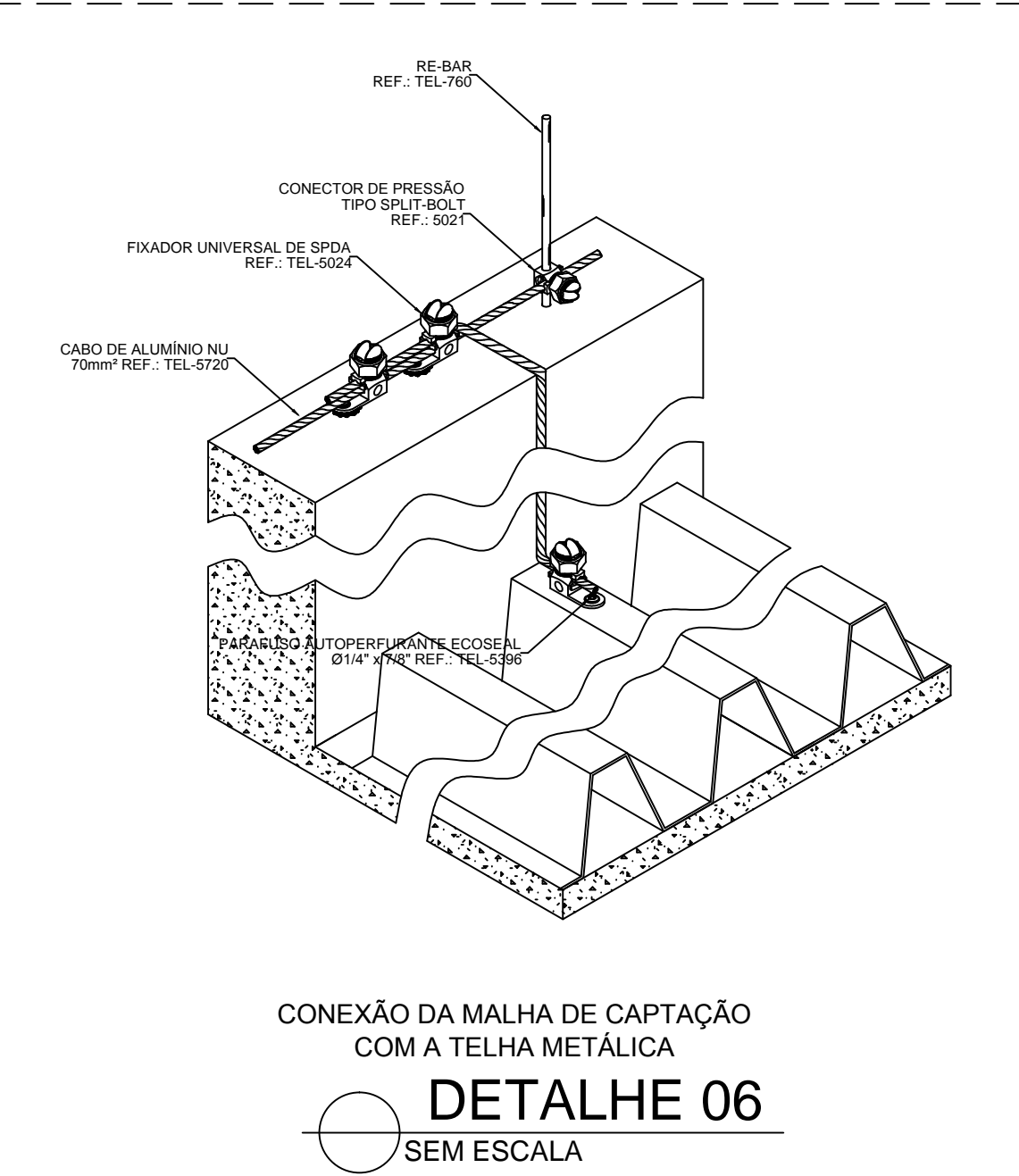
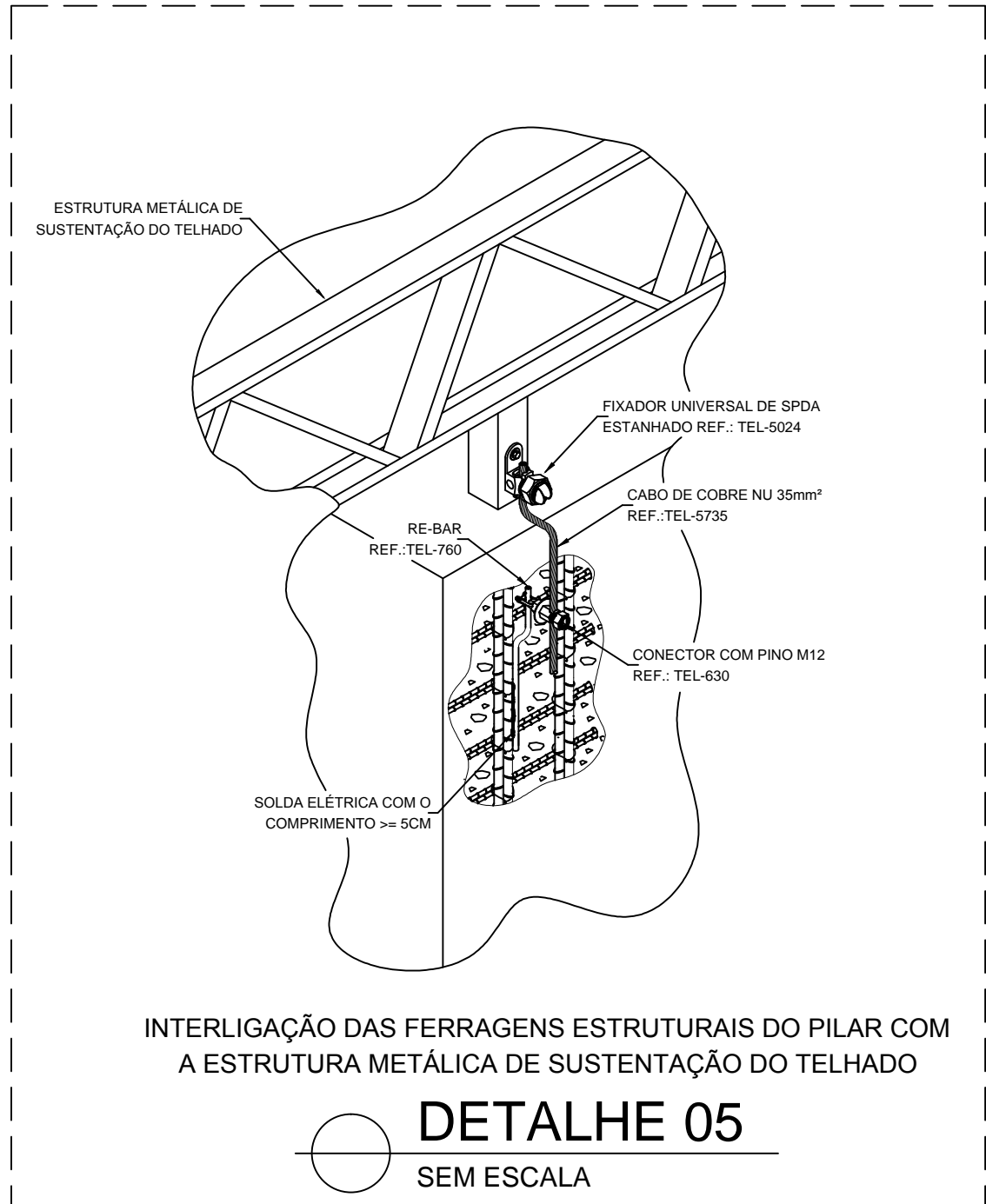
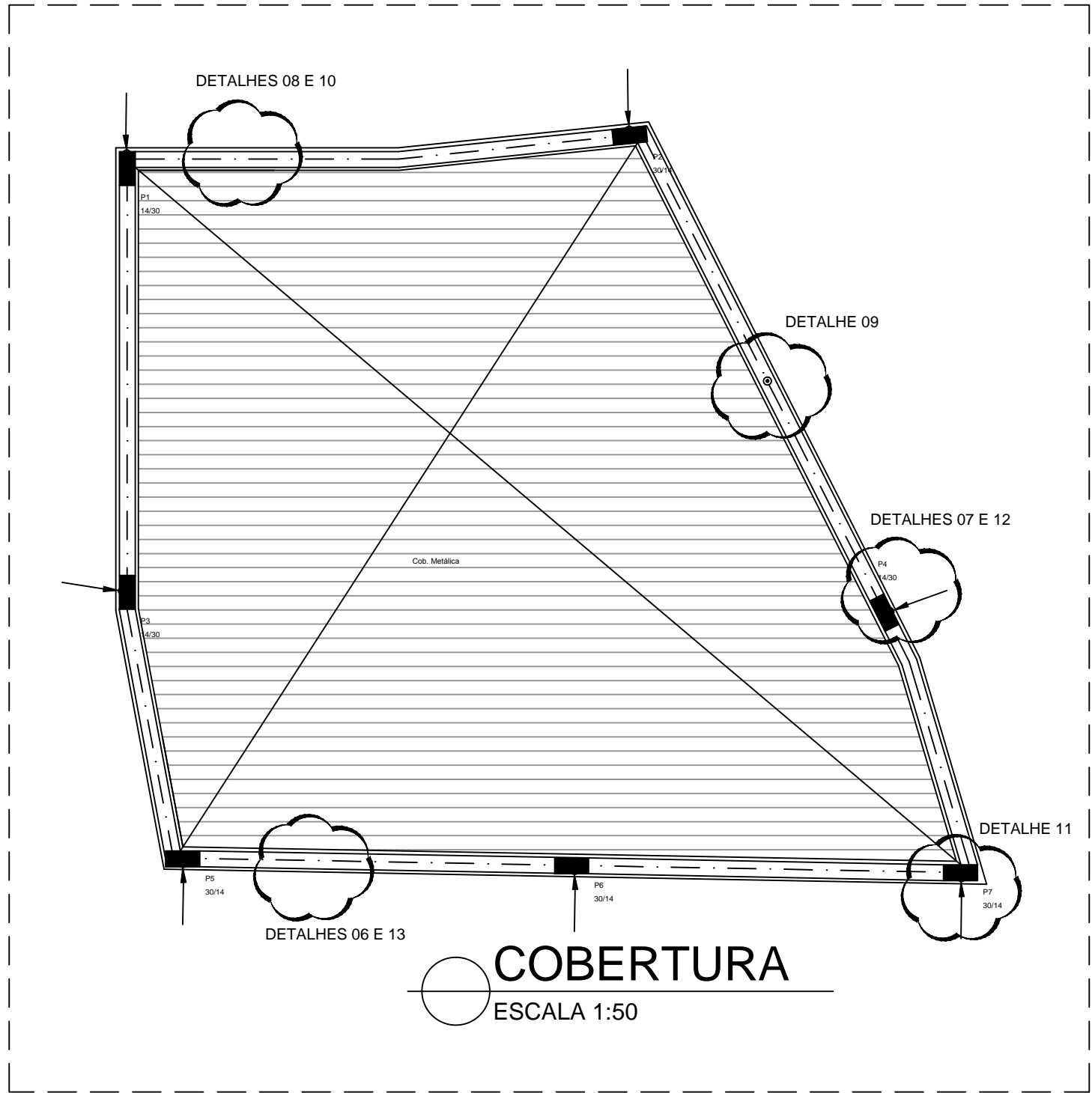
- 1- O PROJETO ORA APRESENTADO FOI DESENVOLVIDO DE ACORDO COM AS PREScrições TÉCNICAS REGULAMENTADAS E NORMALIZADAS PELAS NBR 5419, NBR 5410 E NBR 7117 DA ABNT.
- 2- ESTE PROJETO VISA A PROTEÇÃO PATRIMONIAL E NÃO CONTEMPLA A PROTEÇÃO DOS EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS.
- 3- A INSTALAÇÃO DEVERÁ SER EXECUTADA POR EMPRESA ESPECIALIZADA NESTE TIPO DE SERVIÇO E DEVERÁ ESTAR CADASTRADA NO CREAI.
- 4- AS "RE-BARS" SERÃO EM AÇO GALVANIZADO A FOGO (B/F) DA NORMA NBR5419 CONFORME ÍTEM 4.3 DA NBR5419-3/2015 E ESTARÃO INSTALADAS DENTRO DE TODOS OS PILARES DA TORRE DO PREDIO, 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 QUALQUER RESPONSABILIDADES, CASO A EXECUÇÃO DO MESMO NÃO ESTEJA EM CONFORMIDADE COM O PROJETO PROPOSTO E AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONSTRUTIVAS CONSTATADAS 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, GUÍAS DOS ELEVADORES E CONTRAPESOS, ANTENA, ETC) DEVERÃO SER LIGADAS DIRETAMENTE NAS FERRAGENS DAS LAJES ATRAVÉS DE FITA PERFORADA ESTANHADA, DESTA FORMA ESTAREMOS GARANTINDO A EQUALIZAÇÃO COM O SPDA.
- 13- OS DETALHES APRESENTADOS NO PROJETO SÃO GENÉRICOS E SERVEM APENAS PARA ORIENTAÇÃO E ILUSTRAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA ADOPTADO.

#### 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 SEQUINTEES ESCLARECIMENTOS:

- 1-A DESCARGA ELÉTRICA DE ORIGEM ATMOSFÉRICA (RAIO) É UM FENÔMENO DA NATUREZA ABSOLUTAMENTE IMPREVISÍVEL E ALEATÓRIO (INTEMPESTIVO), TANTO EM RELAÇÃO À SUAS CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS (INTENSIDADE DE CORRENTE, TEMPO DE DURAÇÃO, ETC.) COMO TAMBÉM EM RELAÇÃO AOS EFEITOS DESTRUTORES 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 DESTRUTORES 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 ELECTROTECHNICAL COMMISSION) E EM CADA PAÍS POR ENTIDADES PROPRIAS TAIS COMO A (BRITISH), NFPA (ESTADOS UNIDOS) E BS (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 DIESTES, 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 (C/S) SUAS CLASSES II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII, XIX, XX, XXI, XXII, XXIII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV, XXXVI, XXXVII, XXXVIII, XXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII, LIX, LX, LXI, LXII, LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXX, LXXXI, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI, LXXXVII, LXXXVIII, LXXXIX, XL, XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX, L, LI, LII, LIII, LIV





Legenda	
	Barra de ferro galvanizado a fogo (re-bar) como captor
	Caixa de ligação equipotencial
	Cabo de 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

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.:
N° Contrato:	Desenho:	Responsável Técnico:	N° CFT:
Rafael Silva	Waraclys Helvécio G. Valentim	CFT-BR nº 07660456-03	Rúbrica:

Autor do Projeto:

Contratante:

Cliente:

**VECTOR** PROJETOS

**SERENCO**®  
Serviços de Engenharia Consultiva

**CESAMA**  
COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL

## **8.4 PROJETOS ESTRUTURAIS**



# 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

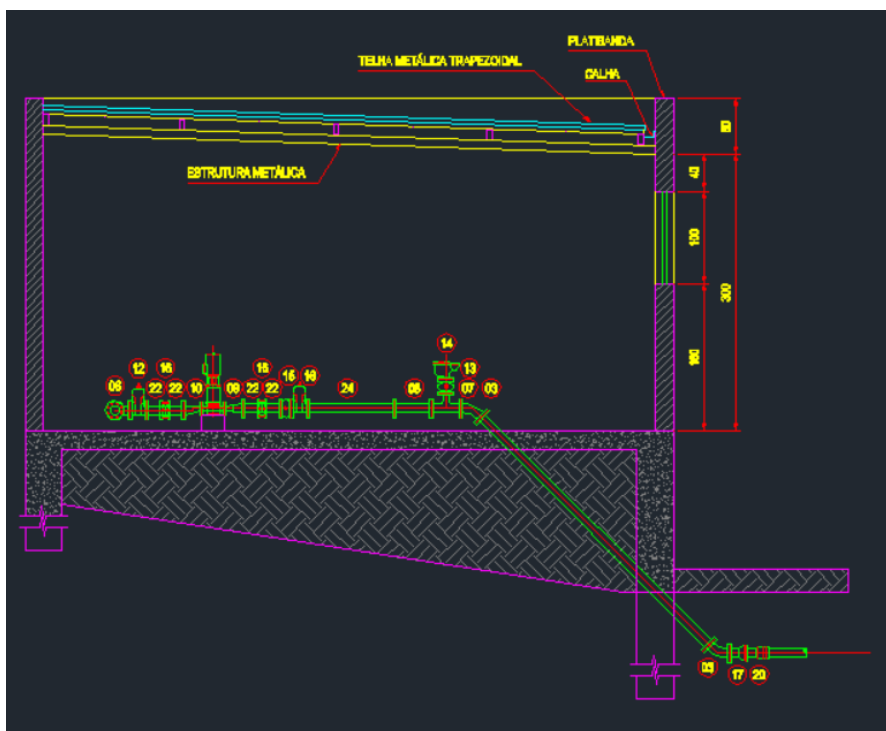
A Elevatória Vera Cruz é constituída por uma edificação de 1 pavimento somente, cujos níveis são apresentados na tabela abaixo:

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  $f_{ck}$ , 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	$f_{ck}$ do pilar (MPa)
2	Cobertura	25
1	Terreo	25
0	Fundacao	25

### Módulo de elasticidade

O módulo de elasticidade, em tf/m<sup>2</sup>, 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)	$f_{yk}$ (MPa)	Massa específica(kg/m <sup>3</sup> )	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:

<b>Elemento Estrutural</b>	<b>Cobrimento (cm)</b>
<b>Lajes convencionais (superior / inferior)</b>	2,0 / 2,0
<b>Lajes protendidas (superior / inferior)</b>	3,5 / 3,5
<b>Vigas</b>	2,5
<b>Pilares</b>	2,5
<b>Fundações</b>	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.

<b>Pavimento</b>	<b>Peso Próprio (tf/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Permanente (tf/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Acidental (tf/m<sup>2</sup>)</b>
<b>Cobertura</b>	0.025	0.00	0.10
<b>Terreo</b>	0.35	0.47	0.26
<b>Fundacao</b>	0.95	0.00	0.00

### Resumo de combinações no modelo global

No modelo estrutural global foram consideradas as seguintes combinações:

<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>	<b>N. Combinações</b>
<b>ELU1</b>	Verificações de estado limite último - Vigas e lajes	2
<b>ELU2</b>	Verificações de estado limite último - Pilares e fundações	2
<b>FOGO</b>	Verificações em situação de incêndio	2
<b>ELS</b>	Verificações de estado limite de serviço	4
<b>COMBFLU</b>	Cálculo de fluência (método geral)	2
<b>LAJEPRO</b>	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 verticais 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:

<b>Pavimento</b>	<b>Descrição do Modelo</b>	<b>Modelo Estrutural</b>
<b>Cobertura</b>	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)
<b>Terreo</b>	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)
<b>Fundacao</b>	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:

<b>Pavimento</b>	<b>Módulo de elasticidade adotado (tf/m<sup>2</sup>)</b>
<b>Cobertura</b>	2380000
<b>Terreo</b>	2380000
<b>Fundacao</b>	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:

<b>Elemento estrutural</b>	<b>Coef. NLF</b>
<b>Pilares</b>	0.80
<b>Vigas</b>	0.40
<b>Lajes</b>	0.30

O módulo de elasticidade utilizado no modelo foi de secante, de acordo com o  $f_{ck}$  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.

## Memorial Descritivo - Estação Elevatória Vera Cruz

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

GEOMETRIA  
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  
CARGAS  
MEsq : Momento Adicional a Esquerda / MDir : Momento Adicional a Direita / Q : Cortante Adicional (valor unico)  
ARMADURAS - FLEXAO  
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  
ARMADURAS - CISALHAMENTO  
MdC : Modelo de Calculo (I ou II) / Ang. : Angulo da biela de compressao / Aswmin : Armad.transv.minima-  
cisalhamento  
Asw[C+T] : Arm.trans.calculada cisalh+torcao / Bit : Bitola selecionada / Esp : Espacamento selecionado  
NR : Numero de ramos do estribo / AsTrt : Armadura transversal de Tirante / AsSus : Armadura transversal-Suspensao  
ARMADURAS - TORCAO  
%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]  
REACOES DE APOIO  
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 | | | | | | |
| | | 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 | | | | | | |
| | | 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

## Memorial Descritivo - Estação Elevatória Vera Cruz

### 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 | 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
2 0.190 0.188 0.14 0.00 0 S5 0.00 0.00 8005 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 | 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 | 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
2 0.577 0.575 0.40 0.08 0 S4 0.00 0.00 8004 0 0 0 0
3 0.081 0.079 0.15 0.00 0 S7 0.00 0.00 8007 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 | 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
2 3.213 3.211 0.30 0.03 0 P2 0.00 0.00 2 0 0 0 0
```



## Memorial Descritivo - Estação Elevatória Vera Cruz

### 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 -----

## Memorial Descritivo - Estação Elevatória Vera Cruz

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 ---

----- 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 ---

----- 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 ---

----- 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 ---

## 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 ---

----- 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 ---

----- 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 ---

## 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 ---

----- 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 ---

----- 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 ---

## Memorial Descritivo - Estação Elevatória Vera Cruz

[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	0	0
2	4.246	4.241	0.30	0.03	0	P4	0.00	0.00	4	0	0	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	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 ---

-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FLEXAO-	E S Q U E R D A																
[tf,cm]	As =	1.00	-SRAS-	[ 2 B 8.0mm]													
	AsL=	0.00	-----	x/d =0.07													
				x/dMx=0.45													
[tf,cm]	M[-]Min =	106.9															
[cm2 ]	Asapo[+] =	0.33															

----- 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 ---

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	0	0
2	0.911	0.911	0.30	0.03	1	P2	0.00	0.00	2	0	0	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 ---

-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FLEXAO-	E S Q U E R D A																
[tf,cm]	As =	0.90	-SRAS-	[ 2 B 8.0mm]													
	AsL=	0.00	-----	x/d =0.06													
				x/dMx=0.45													
[tf,cm]	M[-]Min =	84.7															
[cm2 ]	Asapo[+] =	0.28															

----- 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 ---

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 ---

-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FLEXAO-	E S Q U E R D A																
[tf,cm]	As =	1.23	-SRAS-	[ 2 B 10.0mm]													
	AsL=	0.00	-----	x/d =0.09													
				x/dMx=0.45													
[tf,cm]	M[-]Min =	131.9															
[cm2 ]	Asapo[+] =	0.28															

----- 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 ---

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	0	0
2	1.581	1.568	0.30	0.03	1	P6	0.00	0.00	6	0	0	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	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 ---

## Memorial Descritivo - Estação Elevatória Vera Cruz

```
- - - - - 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 = FORÇA NORMAL DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO DE ARMADURAS NA SECAO

MdxT = MOMENTO DE CÁLCULO P/DIMENSIONAMENTO DE ARMADURAS NA SECAO, MOMENTO x

MdyT = MOMENTO DE CÁLCULO 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 )

## Memorial Descritivo - Estação Elevatória Vera Cruz

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)

## Memorial Descritivo - Estação Elevatória Vera Cruz

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 Adimensional (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 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 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						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 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 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 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
----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------



## Memorial Descritivo - Estação Elevatória Vera Cruz

Lance	Título	Seção [cm]	Área [cm2]	NFer	Bitola [mm]	PDD x 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 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);

Ascín: 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]:





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/cm<sup>2</sup>, 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/cm<sup>2</sup>]:

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, cm<sup>2</sup>]:

\*\*\* 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 [cm<sup>2</sup>, 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:

Name	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

## Memorial Descritivo - Estação Elevatória Vera Cruz

Compressão Diagonal [kgf/cm<sup>2</sup>, 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/cm<sup>2</sup>]:

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, cm<sup>2</sup>]:

\*\*\* 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 [cm<sup>2</sup>, 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 m<sup>3</sup>

Área de Formas: 0.80 m<sup>2</sup>

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/cm<sup>2</sup>, 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/cm<sup>2</sup>]:

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, cm<sup>2</sup>]:

\*\*\* 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 [cm<sup>2</sup>, cm]:

Sentido	As,det	As,det/m	nf	bit	esp	Observação
X	5.7	6.2	6	12.5	18.0	



Memorial Descritivo - Estação Elevatória Vera Cruz					
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			

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
-V           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	
caixa x	420.0	2122.6	8.55	1	25.73	

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			

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.

## Memorial Descritivo - Estação Elevatória Vera Cruz

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	Ms	Caso
+X	0.03	2
-X	0.15	1
+Y	0.19	1
-Y	0.01	2

#### Compressão Diagonal [kgf/cm<sup>2</sup>, 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/cm<sup>2</sup>]:

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, cm<sup>2</sup>]:

\*\*\* AVISO: Sapata considerada "Quadrada" (diferença de dimensões): 0.0 <= 9.0 cm  
Armaduras igualadas pela maior.

rho(%): 0.150

Sentido	Ms	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 [cm<sup>2</sup>, 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-&Delta; 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-&Delta; 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 ( $\phi$ ).

## 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  $M_{1d,mín}$  e  $As_{mín}$ 
        - (i) Armadura mínima e Momento mínimo ( $M_{1d,mín}$ ) 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 ductilidade

- (a) Verifica limites de redistribuição de  $M(-)$ , plastificação, nos extremos dos vãos e impõe critérios de ductilidade 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  $A_{s,lat}$ 
    - (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  $p/ 2^a$  ordem aproximada ( $1/r$  e  $k_{\phi}$ )
      - (a) 90
    - (2) Limite  $p/ 2^a$  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 m<sup>2</sup>

Relação = 1710.56 kgf/m<sup>2</sup>

### Dados da Caixa 1

**Tampa**

fck = 30.00 MPa

E = 26838 MPa

Peso Espec = 25.00 kN/m<sup>3</sup>

**Lance 2**

cobr = 3.00 cm

Seção (cm)				Cargas Verticais (kN/m <sup>2</sup> )				Cargas Horizontais (kN/m <sup>2</sup> )	
Elemento	H	Elevação	Nível	Peso Próprio	Acidental Revestimento	Paredes Outras	Total	Base	Topo
FUNDO1 (CX1)	15.00	0.00	0.00	3.75 kN/m <sup>2</sup>	3.00 2.00	0.00 0.00	8.75 kN/m <sup>2</sup>		
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/m <sup>2</sup>	3.00 2.00	0.00 0.00	8.75 kN/m <sup>2</sup>		

## 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 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/13 (2.40 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR1 FUNDO1	-2.03		As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/13 (2.40 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR1 PAR2			As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/13 (2.40 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR2 PAR1	-1.39		As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/13 (2.40 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR1 PAR4	-1.39		As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/13 (2.40 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR4 PAR1			As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/13 (2.40 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR2 PAR3			As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/13 (2.40 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR3 PAR2	-1.38		As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/13 (2.40 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR3 PAR4			As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/13 (2.40 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR4 PAR3	-1.39		As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/13 (2.40 cm <sup>2</sup> /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 cm <sup>2</sup> /m			A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m					asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
PAR2	X	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.51 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m			Md = 7.57 kN.m/m As = 1.51 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 5.50 kN Situação: GE As = 0.06 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		As = 1.51 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/20 (1.56 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.51 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/20 (1.56 cm <sup>2</sup> /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 cm <sup>2</sup> /m
	Y	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.60 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m			Md = 7.57 kN.m/m As = 1.60 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m			As = 1.60 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/19 (1.64 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.60 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/19 (1.64 cm <sup>2</sup> /m)	vsd = 10.89 kN/m vrd1 = 75.08 kN/m vrd2 = 537.40 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
PAR3	X	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 5.65 kN Situação: GE As = 0.01 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m			As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/13 (2.40 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm	A's = 2.28 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/13 (2.40 cm <sup>2</sup> /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 cm <sup>2</sup> /m
	Y	Md = 5.65 kN.m/m As = 1.19 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m			Md = 5.65 kN.m/m As = 1.19 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m			As = 1.19 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/26 (1.20 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.19 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/26 (1.20 cm <sup>2</sup> /m)	vsd = 7.89 kN/m vrd1 = 74.13 kN/m vrd2 = 537.40 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
PAR4	X	Md = 7.57 kN.m/m			Md = 7.57 kN.m/m	Fd = 5.50 kN Situação: GE As = 0.06 cm <sup>2</sup> /m		As = 1.51 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/20 (1.56 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.51 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/20 (1.56 cm <sup>2</sup> /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 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m			As = 1.51 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				vr <sub>d2</sub> = 569.48 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
	Y	Md = 7.57 kN.m/m  As = 1.60 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m			Md = 7.57 kN.m/m  As = 1.60 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m			As = 1.60 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/19 (1.64 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.60 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/19 (1.64 cm <sup>2</sup> /m)	v <sub>sd</sub> = 10.89 kN/m vr <sub>d1</sub> = 75.08 kN/m vr <sub>d2</sub> = 537.40 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
TAMP A1	X	Md = 7.57 kN.m/m  As = 1.51 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 2.39 kN Situação: GE As = 0.45 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m					As = 1.51 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/20 (1.56 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.01 mm		v <sub>sd</sub> = 8.83 kN/m vr <sub>d1</sub> = 78.64 kN/m Modelo I vr <sub>d2</sub> = 569.48 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
	Y	Md = 7.57 kN.m/m  As = 1.60 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 1.19 kN Situação: GE As = 0.16 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 0.38 kN Situação: GE As = 0.19 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				As = 1.60 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/19 (1.64 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm		v <sub>sd</sub> = 6.46 kN/m vr <sub>d1</sub> = 75.08 kN/m vr <sub>d2</sub> = 537.40 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /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 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m						As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR4	Md = 11.30 kN.m/m	Fd = 19.59 kN Situação: GE					As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m



ARMADURAS NEGATIVAS (NA CONTINUIDADE)								
Viga Trecho	Laje 1	Momento negativo			Momento positivo			Armaduras finais
	Laje 2	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	
	FUNDO1	As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	As = 0.38 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m					(ø6.3 c/13 - 2.40 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.01 mm
Barra	FUNDO1 PAR3	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 0.25 kN Situação: GE As = 0.01 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR3 FUNDO1	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 14.85 kN Situação: GE As = 0.18 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 0.25 kN Situação: GE As = 0.41 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
Barra	FUNDO1 PAR2	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m						As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR2 FUNDO1	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 19.58 kN Situação: GE As = 0.38 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m					As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.01 mm
Barra	FUNDO1 PAR1	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m						As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR1 FUNDO1	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 14.59 kN Situação: GE As = 0.19 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m					As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR1 PAR2	Md = 11.30 kN.m/m As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m						As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm

ARMADURAS NEGATIVAS (NA CONTINUIDADE)								
Viga Trecho	Laje 1	Momento negativo			Momento positivo			Armaduras finais
	Laje 2	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	
Barra	PAR2	Md = 11.30 kN.m/m	Fd = 5.50 kN Situação: GE					As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
	PAR1	As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	As = 0.19 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m					
Barra	PAR1	Md = 11.30 kN.m/m	Fd = 5.50 kN Situação: GE					As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
	PAR4	As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	As = 0.19 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m					
Barra	PAR4	Md = 11.30 kN.m/m						As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
	PAR1	As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m						
Barra	PAR2	Md = 11.30 kN.m/m						As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
	PAR3	As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m						
Barra	PAR3	Md = 11.30 kN.m/m	Fd = 5.65 kN Situação: GE					As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
	PAR2	As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	As = 0.19 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m					
Barra	PAR3	Md = 11.30 kN.m/m						As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
	PAR4	As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m						
Barra	PAR4	Md = 11.30 kN.m/m	Fd = 5.50 kN Situação: GE					As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
	PAR3	As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	As = 0.19 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m					

## 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 m<sup>2</sup>Relação = 1657.11 kgf/m<sup>2</sup>

## Dados da Caixa 2

**Tampa** fck = 30.00 MPa

E = 26838 MPa

Peso Espec = 25.00 kN/m<sup>3</sup>**Lance 2**

cobr = 3.00 cm

Seção (cm)				Cargas Verticais (kN/m <sup>2</sup> )				Cargas Horizontais (kN/m <sup>2</sup> )	
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/m <sup>2</sup>	3.00 2.00	0.00 0.00	9.55 kN/m <sup>2</sup>		
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/m <sup>2</sup>	3.00 2.00	0.00 0.00	8.75 kN/m <sup>2</sup>		

## Resultados da Caixa 2

**Tampa**  
**Lance 2**

fck = 30.00 MPa

E = 26838 MPa

Peso Espec = 25.00 kN/m³

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 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/13 (2.40 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR1 FUNDO1	-3.23		As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/13 (2.40 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR1 PAR2			As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/13 (2.40 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR2 PAR1	-1.43		As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/13 (2.40 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR1 PAR4	-1.43		As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/13 (2.40 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR4 PAR1			As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/13 (2.40 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR2 PAR3			As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/13 (2.40 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR3 PAR2	-1.43		As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/13 (2.40 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR3 PAR4			As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/13 (2.40 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR4 PAR3	-1.43		As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/13 (2.40 cm <sup>2</sup> /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 cm <sup>2</sup> /m			A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m					asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
PAR2	X	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.51 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m			Md = 7.57 kN.m/m As = 1.51 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 5.53 kN Situação: GE As = 0.04 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		As = 1.51 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/20 (1.56 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.51 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/20 (1.56 cm <sup>2</sup> /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 cm <sup>2</sup> /m
	Y	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.60 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 0.41 kN Situação: GE As = 0.16 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.60 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 0.41 kN Situação: GE As = 0.13 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	As = 1.60 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/19 (1.64 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.60 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/19 (1.64 cm <sup>2</sup> /m)	vsd = 10.29 kN/m vrd1 = 75.91 kN/m vrd2 = 543.65 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
PAR3	X	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.51 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m			Md = 7.57 kN.m/m As = 1.51 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 5.53 kN Situação: GE As = 0.04 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		As = 1.51 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/20 (1.56 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.51 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/20 (1.56 cm <sup>2</sup> /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 cm <sup>2</sup> /m
	Y	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.60 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 0.41 kN Situação: GE As = 0.16 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Md = 7.57 kN.m/m As = 1.60 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 0.41 kN Situação: GE As = 0.13 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	As = 1.60 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/19 (1.64 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.60 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/19 (1.64 cm <sup>2</sup> /m)	vsd = 10.29 kN/m vrd1 = 75.91 kN/m vrd2 = 543.65 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
PAR4	X	Md = 7.57 kN.m/m			Md = 7.57 kN.m/m	Fd = 5.53 kN Situação: GE As = 0.04 cm <sup>2</sup> /m		As = 1.51 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/20 (1.56 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.51 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/20 (1.56 cm <sup>2</sup> /m)	vsd = 5.77 kN/m vrd1 = 79.52 kN/m Modelo I



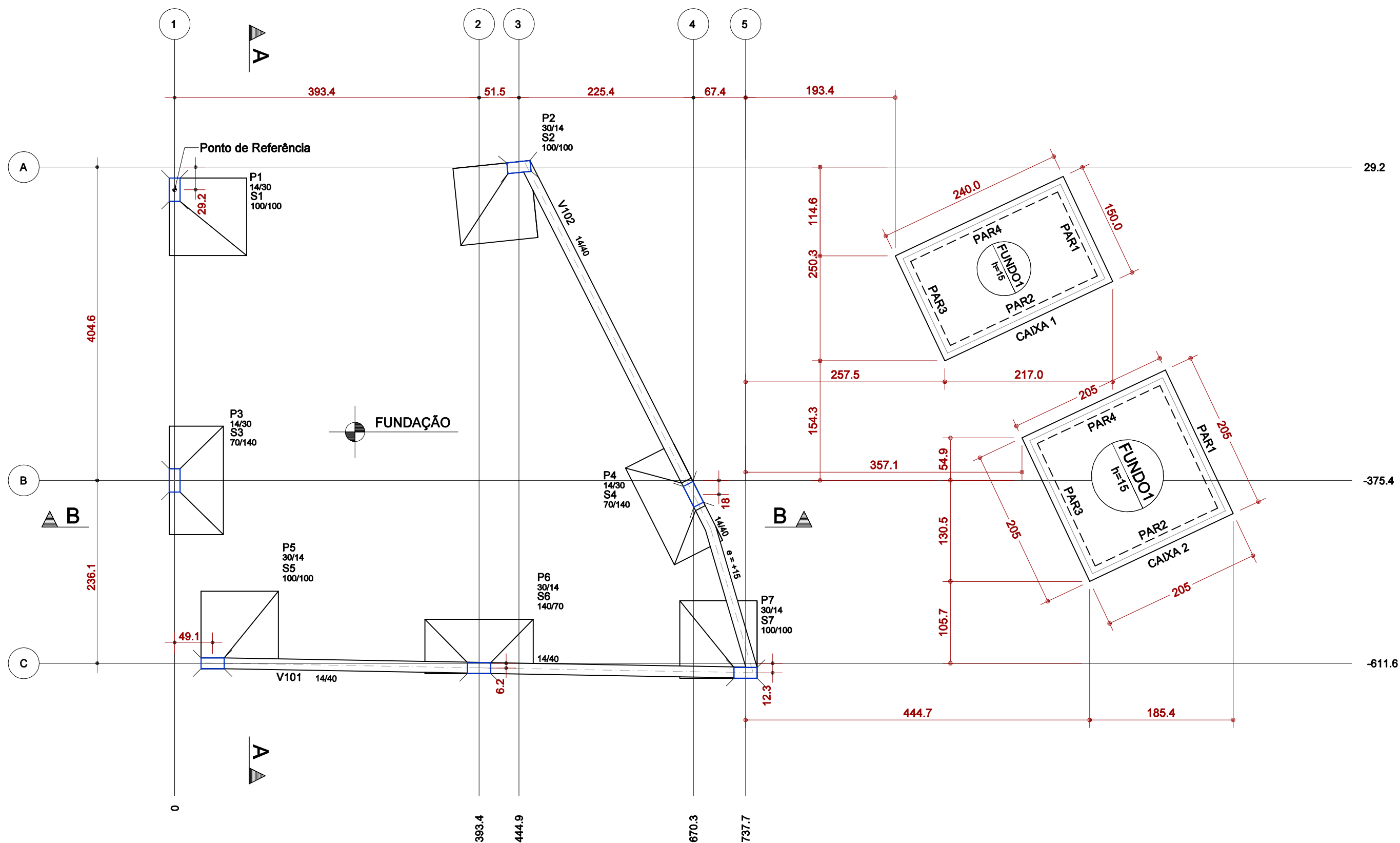
ARMADURAS POSITIVAS (LAJE)										
Trecho	Direção	Momento positivo			Momento negativo			Armadura inferior	Armadura superior	Cisalhamento
		Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)			
		As = 1.51 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m			As = 1.51 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				vrđ2 = 576.09 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
	Y	Md = 7.57 kN.m/m  As = 1.60 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 0.41 kN Situação: GE As = 0.16 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Md = 7.57 kN.m/m  As = 1.60 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 0.41 kN Situação: GE As = 0.13 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	As = 1.60 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/19 (1.64 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm	A's = 1.60 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/19 (1.64 cm <sup>2</sup> /m)	vsd = 10.29 kN/m vrđ1 = 75.91 kN/m vrđ2 = 543.65 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
TAMP A1	X	Md = 7.57 kN.m/m  As = 1.51 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 1.48 kN Situação: GE As = 0.44 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m					As = 1.51 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/20 (1.56 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.01 mm		vsd = 9.68 kN/m vrđ1 = 78.64 kN/m Modelo I vrđ2 = 569.48 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
	Y	Md = 7.57 kN.m/m  As = 1.60 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 1.44 kN Situação: GE As = 0.47 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m					As = 1.60 cm <sup>2</sup> /m ø6.3 c/19 (1.64 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.01 mm		vsd = 9.67 kN/m vrđ1 = 75.08 kN/m vrđ2 = 537.40 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /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 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 0.41 kN Situação: GE As = 0.01 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm <sup>2</sup> /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 cm <sup>2</sup> /m

ARMADURAS NEGATIVAS (NA CONTINUIDADE)								
Viga Trecho	Laje 1	Momento negativo			Momento positivo			Armaduras finais
	Laje 2	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	
	FUNDO1	As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	As = 0.37 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	As = 0.65 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				(ø6.3 c/13 - 2.40 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.01 mm
Barra	FUNDO1 PAR3	Md = 11.30 kN.m/m  As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 0.41 kN Situação: GE As = 0.01 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR3 FUNDO1	Md = 11.30 kN.m/m  As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 18.34 kN Situação: GE As = 0.37 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 0.41 kN Situação: GE As = 0.65 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.01 mm
Barra	FUNDO1 PAR2	Md = 11.30 kN.m/m  As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 0.41 kN Situação: GE As = 0.01 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR2 FUNDO1	Md = 11.30 kN.m/m  As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 18.34 kN Situação: GE As = 0.37 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 0.41 kN Situação: GE As = 0.65 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.01 mm
Barra	FUNDO1 PAR1	Md = 11.30 kN.m/m  As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 0.41 kN Situação: GE As = 0.01 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR1 FUNDO1	Md = 11.30 kN.m/m  As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 18.20 kN Situação: GE As = 0.37 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 0.41 kN Situação: GE As = 0.65 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.01 mm
Barra	PAR1 PAR2	Md = 11.30 kN.m/m  As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m						As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm

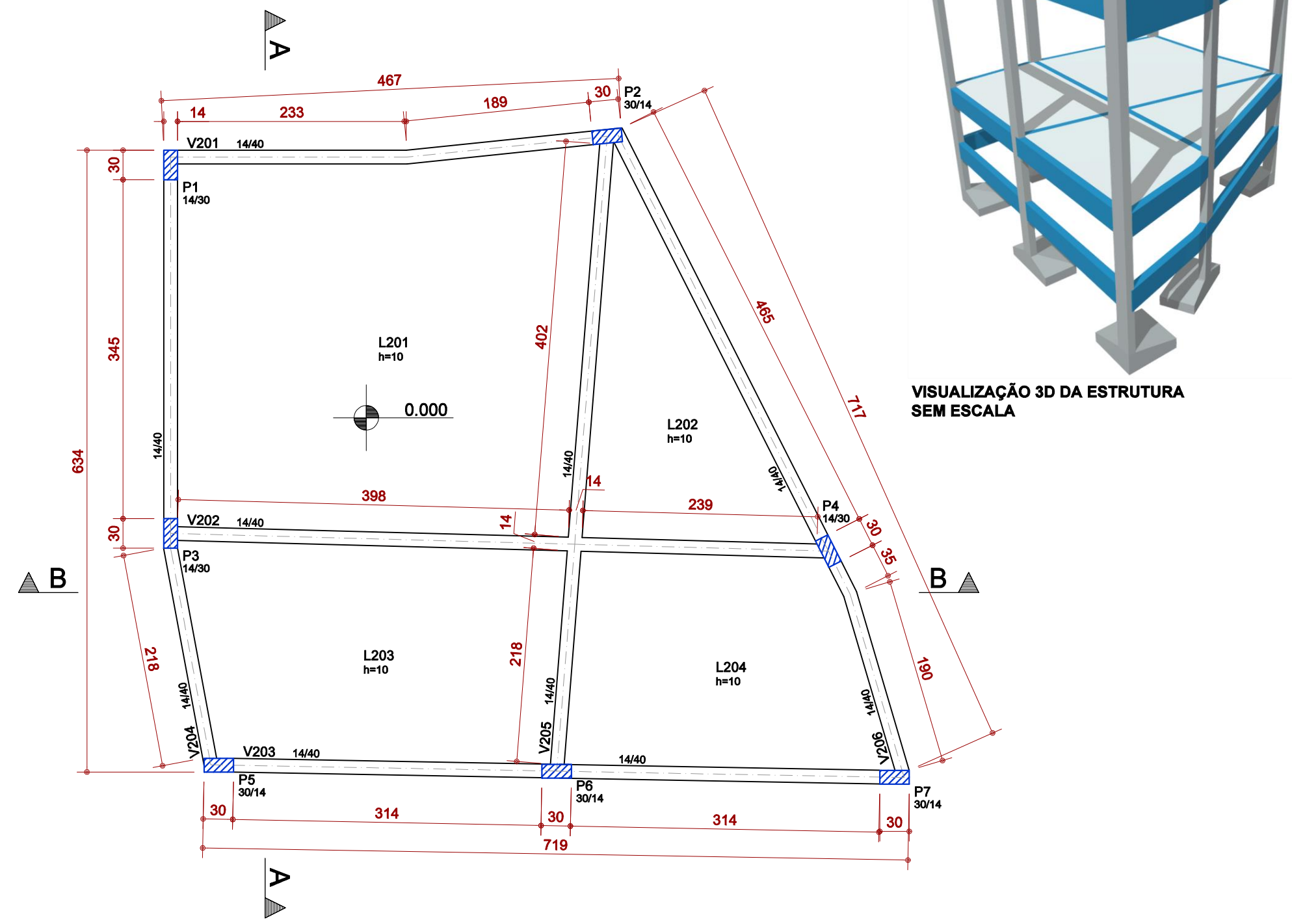
ARMADURAS NEGATIVAS (NA CONTINUIDADE)								
Viga Trecho	Laje 1	Momento negativo			Momento positivo			Armaduras finais
	Laje 2	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	
Barra	PAR2	Md = 11.30 kN.m/m	Fd = 5.53 kN Situação: GE					As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
	PAR1	As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	As = 0.20 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m					
Barra	PAR1	Md = 11.30 kN.m/m	Fd = 5.53 kN Situação: GE					As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
	PAR4	As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	As = 0.20 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m					
Barra	PAR4	Md = 11.30 kN.m/m						As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
	PAR1	As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m						
Barra	PAR2	Md = 11.30 kN.m/m						As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
	PAR3	As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m						
Barra	PAR3	Md = 11.30 kN.m/m	Fd = 5.53 kN Situação: GE					As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
	PAR2	As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	As = 0.20 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m					
Barra	PAR3	Md = 11.30 kN.m/m						As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
	PAR4	As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m						
Barra	PAR4	Md = 11.30 kN.m/m	Fd = 5.53 kN Situação: GE					As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m (ø6.3 c/13 - 2.40 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
	PAR3	As = 2.28 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	As = 0.20 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m					





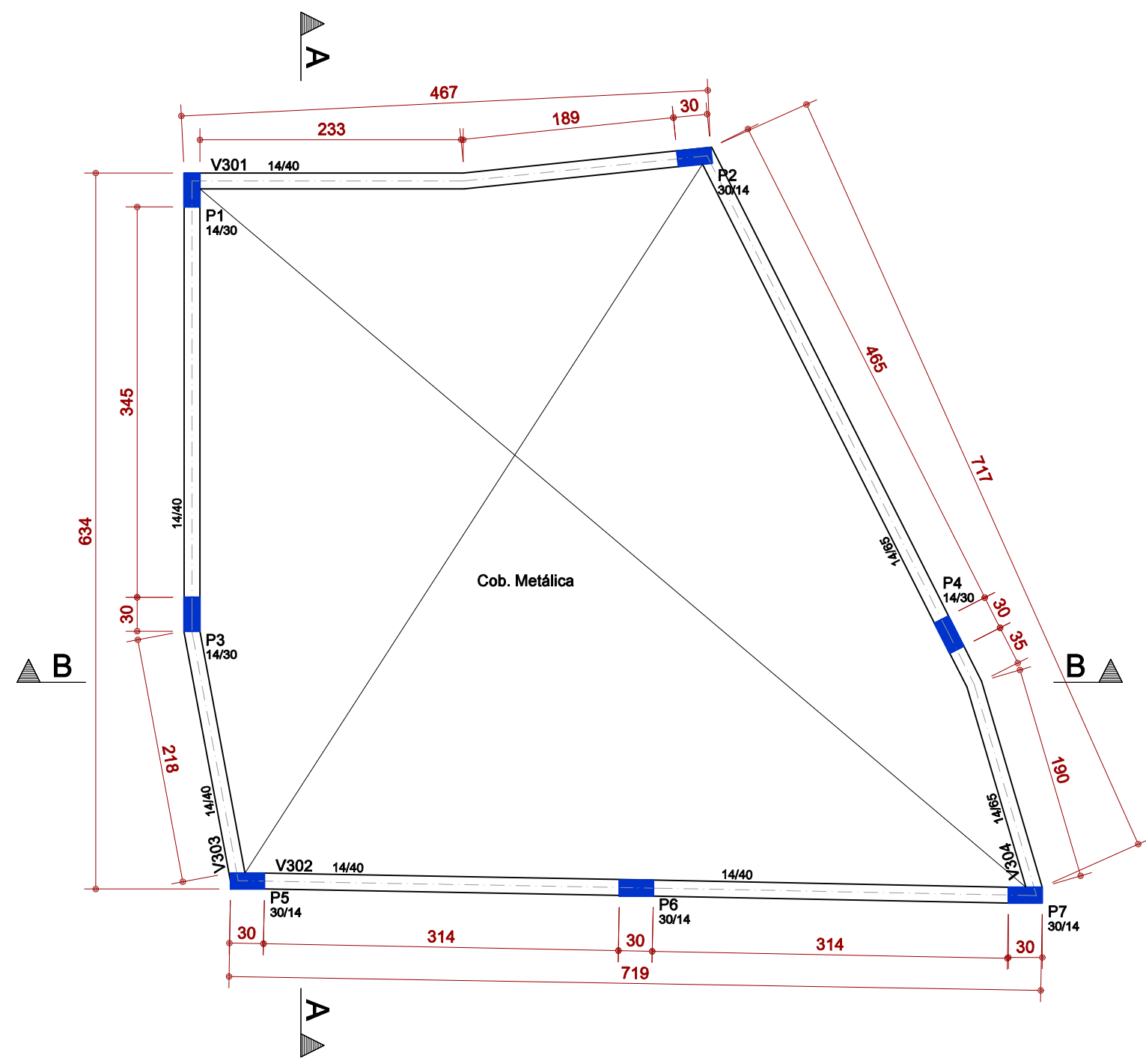
PLANTA DE LOCAÇÃO DOS PILARES EL. VAR.

ESCALA 1:50



PLANTA DE FÔRMAS DO PAVIMENTO TÉRREO - EL: 0,00

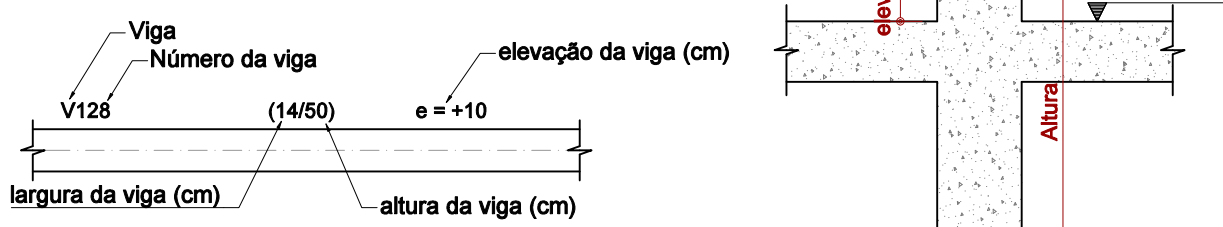
ESCALA 1:50



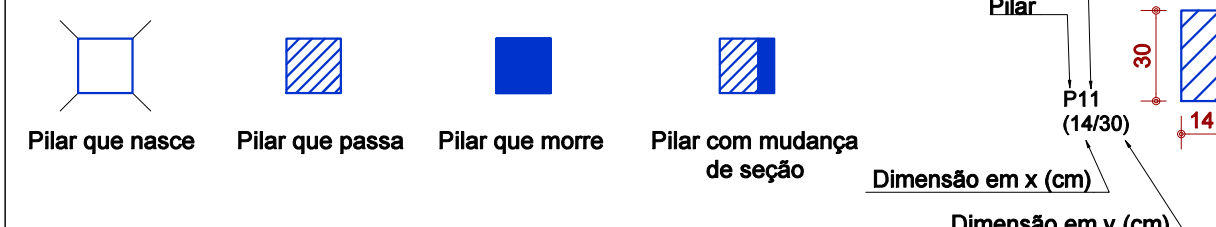
PLANTA DE FÔRMAS DO PAVIMENTO COBERTURA - EL: +3,60

ESCALA 1:50

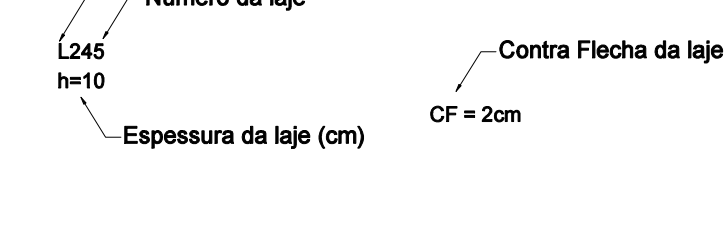
LEGENDA DAS VIGAS:



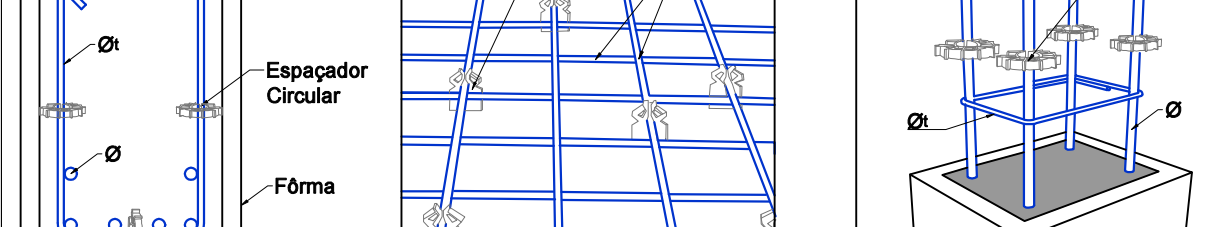
LEGENDA DOS PILARES:



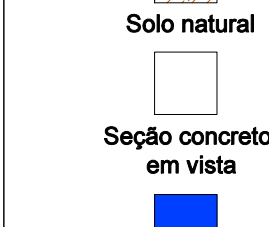
LEGENDA DAS LAJES:



DETALHE DOS ESPAÇADORES:



LEGENDA DOS CORTES:



DETALHE ESQUEMÁTICO DAS SAPATAS:

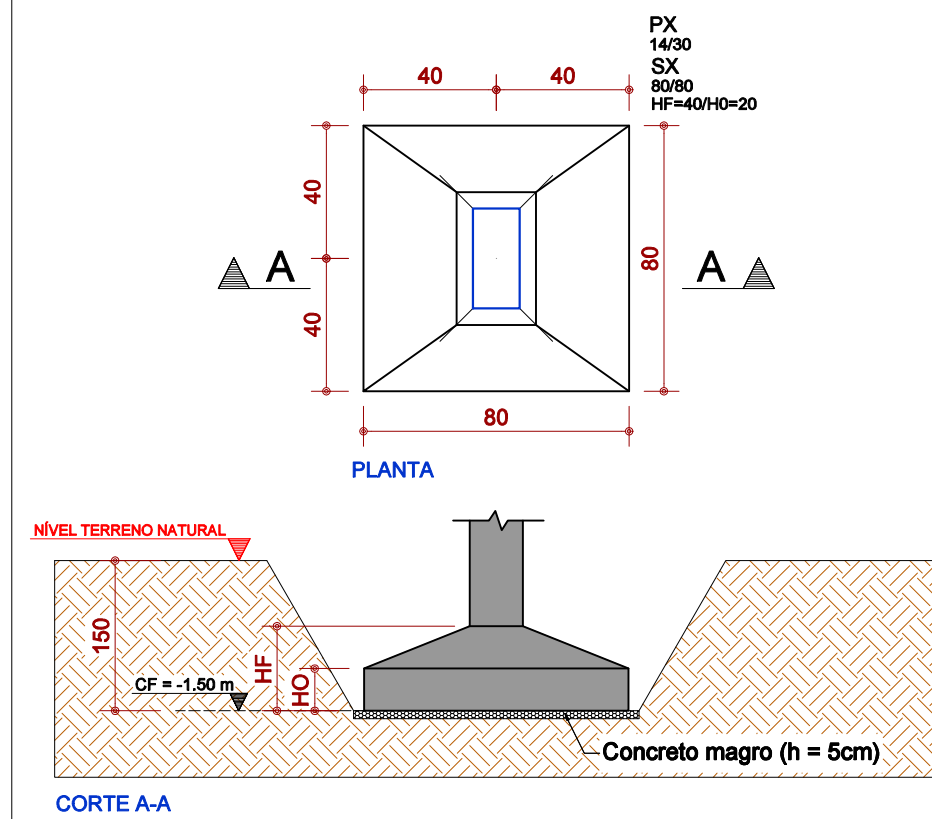


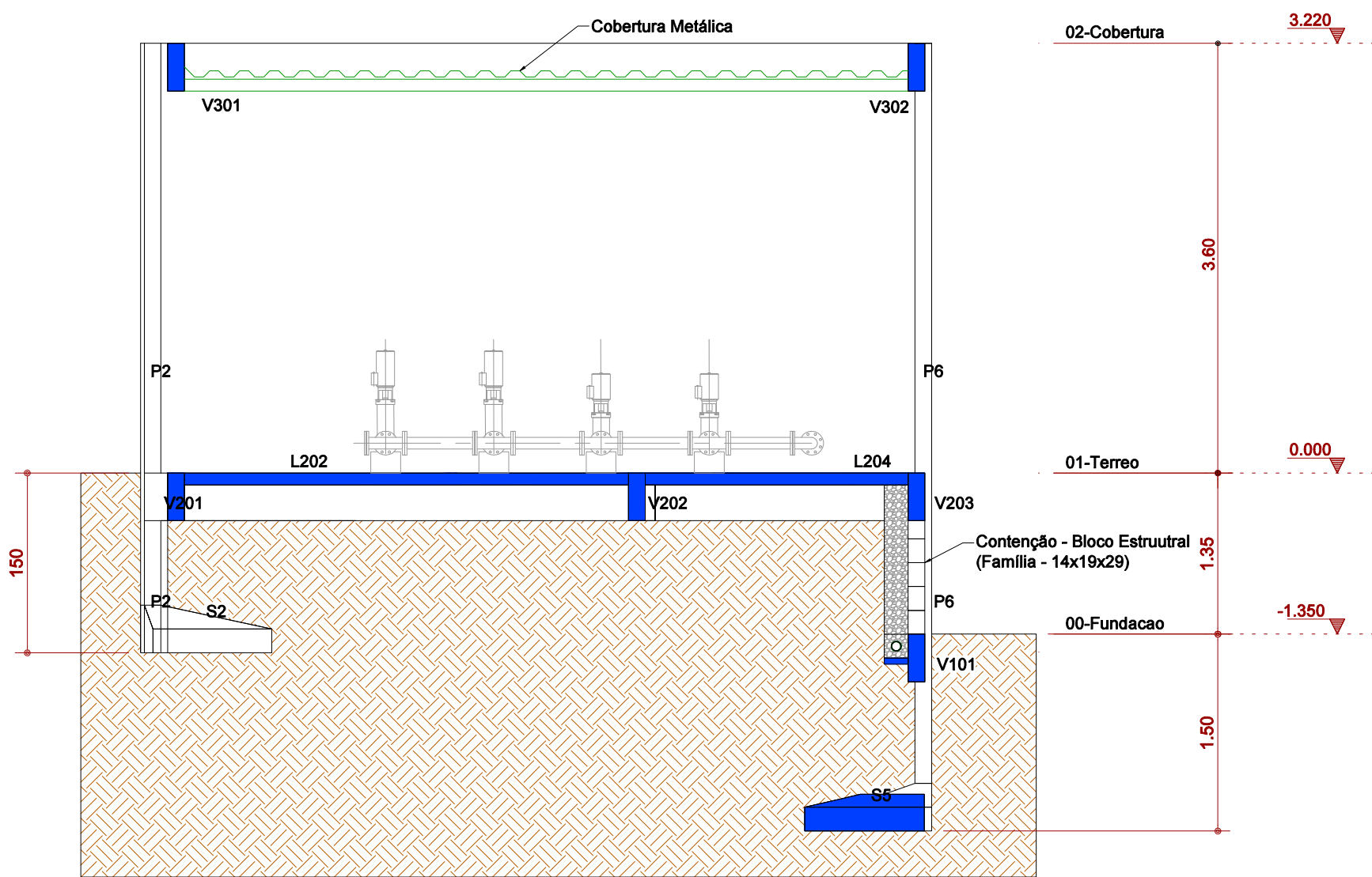
Tabela de níveis					
Pavimento	Nível s/acab cm	PD abaixo cm			
02-Cobertura	3.600	3.600			
01-Térreo	0.000	1.500			
00-Fundacao	-1.500	0.000			

Vigas - Pavimento Fundação					
Elemento	Seção cm	Elevação cm	PP tf/m	PERM tf/m	ACID tf/m
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
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		

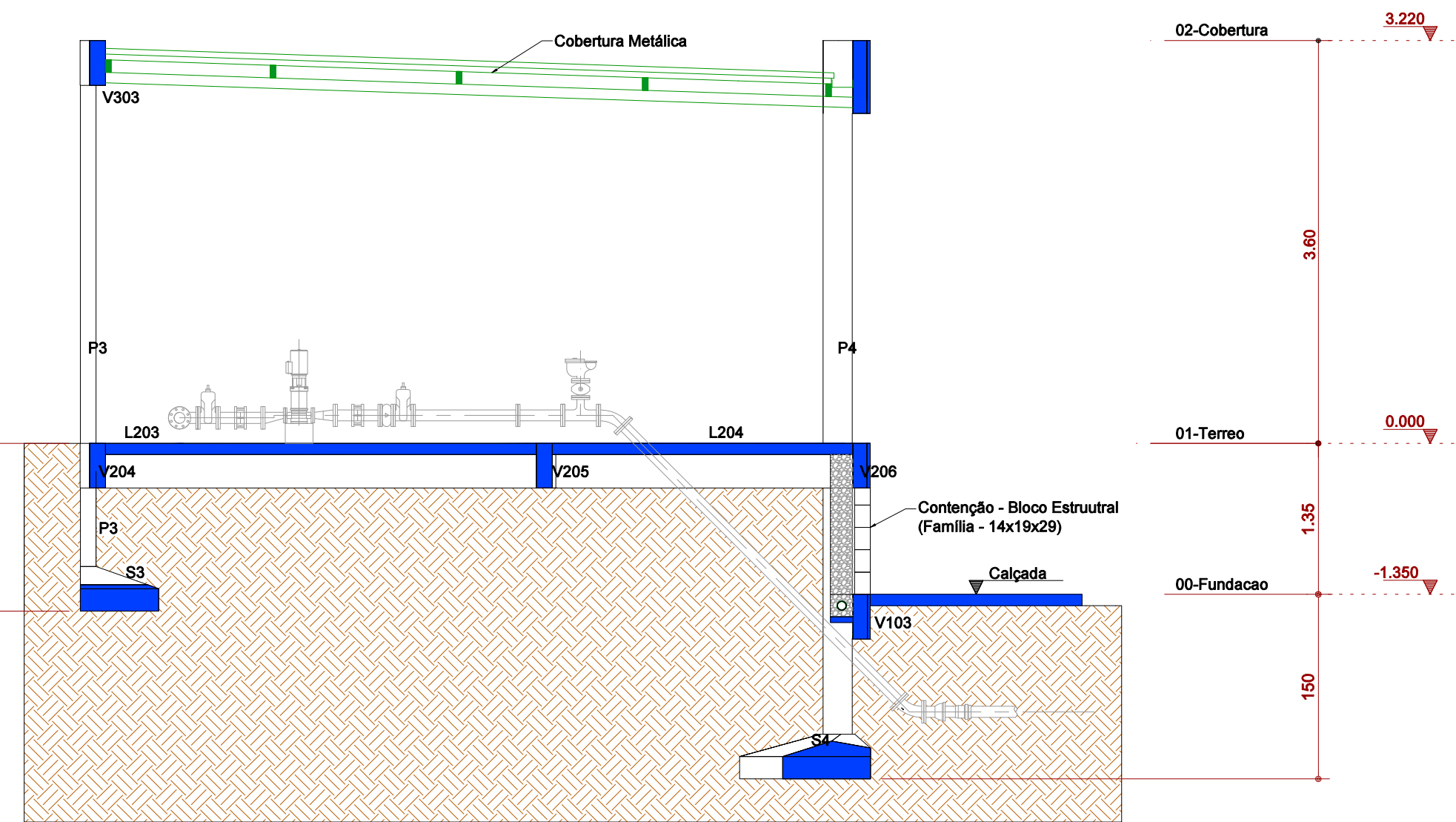
Lajes - Pavimento Térreo					
Elemento	Tipo	Altura cm	Elevação cm	PP tf/m2	PERM tf/m2
L201	Moldura	10		0.25	0.15
L202	Moldura	10		0.25	0.15
L203	Moldura	10		0.25	0.15
L204	Moldura	10		0.25	0.15

Vigas - Pavimento Cobertura					
Elemento	Seção cm	Elevação cm	PP tf/m	PERM tf/m	ACID tf/m
V301	14/40		0.14		
V302	14/40		0.14		
V303	14/40		0.14		
V304	14/65		0.23		



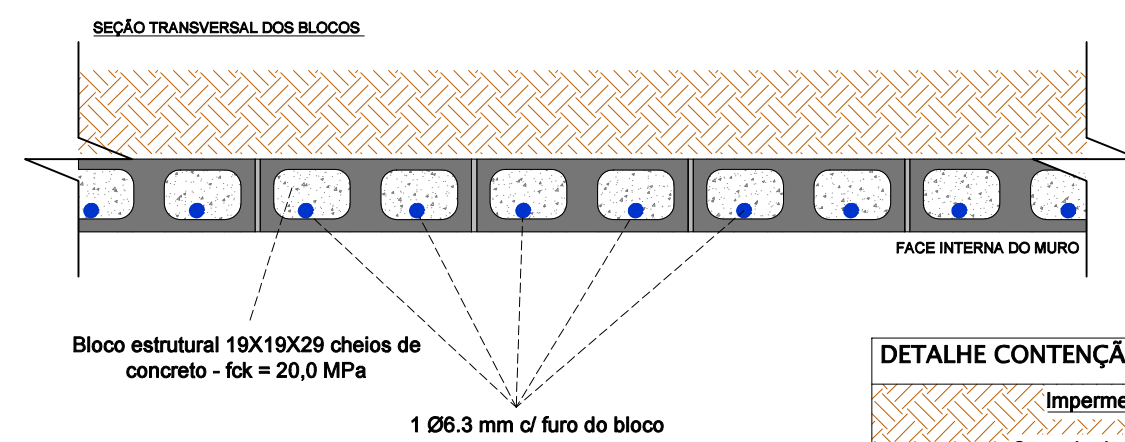
CORTE A-A

ESCALA 1:50

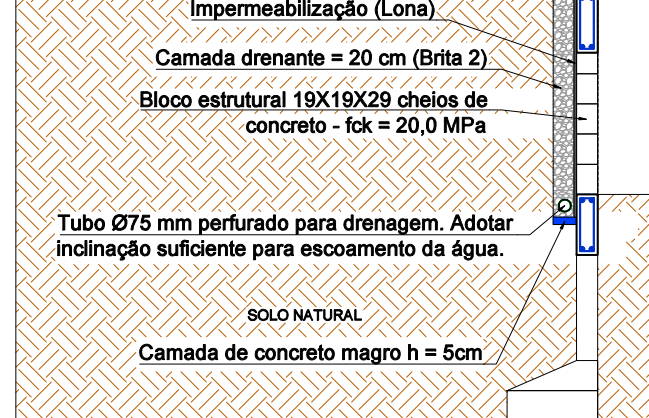


CORTE B-B

ESCALA 1:50



DETALHE CONTENÇÃO:



NOTAS GERAIS:

- A cota prevalece sobre a escala;
- Cotas em centímetros;
- Níveis em metros;
- Conferir medidas na obra e com o projeto arquitetônico;
- 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 <sub>ck</sub> (MPa)	25	25	25	25
Módulo de elasticidade inicial - E <sub>i</sub> (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 = 16 mm				
Classe de Agressividade Ambiental CAA = II				

- Aço CA-50: f<sub>yk</sub> = 500 MPa;
- Aço CA - 60: f<sub>yk</sub> = 600 MPa;
- 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;
- Usar espaçadores entre armadura e fôrma. Deve-se ter um controle de qualidade rigoroso do cobrimento da armadura;
- Retirada das fôrmas:
  - Fases laterais: 3 dias após a concretagem;
  - Fases inferiores deixando pontaletes de escoramento: 14 dias após a concretagem;
  - Fases inferiores sem pontaletes de escoramento: 28 dias após a concretagem;
- Verificar, antes da concretagem, todas as passagens de tubulações de instalações prediais de acordo com os projetos hidrossanitários, elétricos, de telefonia e outros;
- Os quantitativos de concreto, fôrma e aço devem ser confirmados pelo responsável técnico da obra.
- O projeto de escoramento e cimbramento é de responsabilidade da construtora ou do responsável técnico da obra;
- 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.
- Recomenda-se que as alvenarias sejam realizadas com blocos de resistência f<sub>mk</sub> = 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.
- 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:

- 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;
- Deve-se utilizar uma camada de 5 cm de concreto magro abaixo do nível de assentamento das vigas baldramas e das sapatas, para que não haja mistura entre o solo e o concreto estrutural da fundação;
- Deve-se impermeabilizar a fundação e vigas baldramas com igot 2 ou similar;
- Verificar cotas de divisa do terreno local.
- Confrira 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	
	Barra de aço (kg)	360,02	
Vigas	Volume de concreto (m³)	4,40	67,00
Pilares		1,70	35,00
Total		6,10	102,00
Índice (por m²)		0,15	2,55

Aprovação	Resp. Aprovação:	Rubrica:	Data:
-----------	------------------	----------	-------

OBSERVAÇÕES:

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA CIDADE DE JUIZ DE FORA-MG  
PROJETO EXECUTIVO

Título:

ELEVATÓRIA VERA CRUZ

PROJETO ESTRUTURAL ELEVATÓRIA VERA CRUZ		Folha:
		01/04

Data:	Escala:	N°:	Rev.:
31/03/2020	Indicada	MASP_2010_Elevatória Vera Cruz_PE_EST_rev00R-0	

N° Contrato:	Desenho:	Responsável Técnico:	N° Crea:	Rubrica:
	Otávio R.	Lucas Ribeiro Oliveira	MG-16.4987/D	

Autor do Projeto:

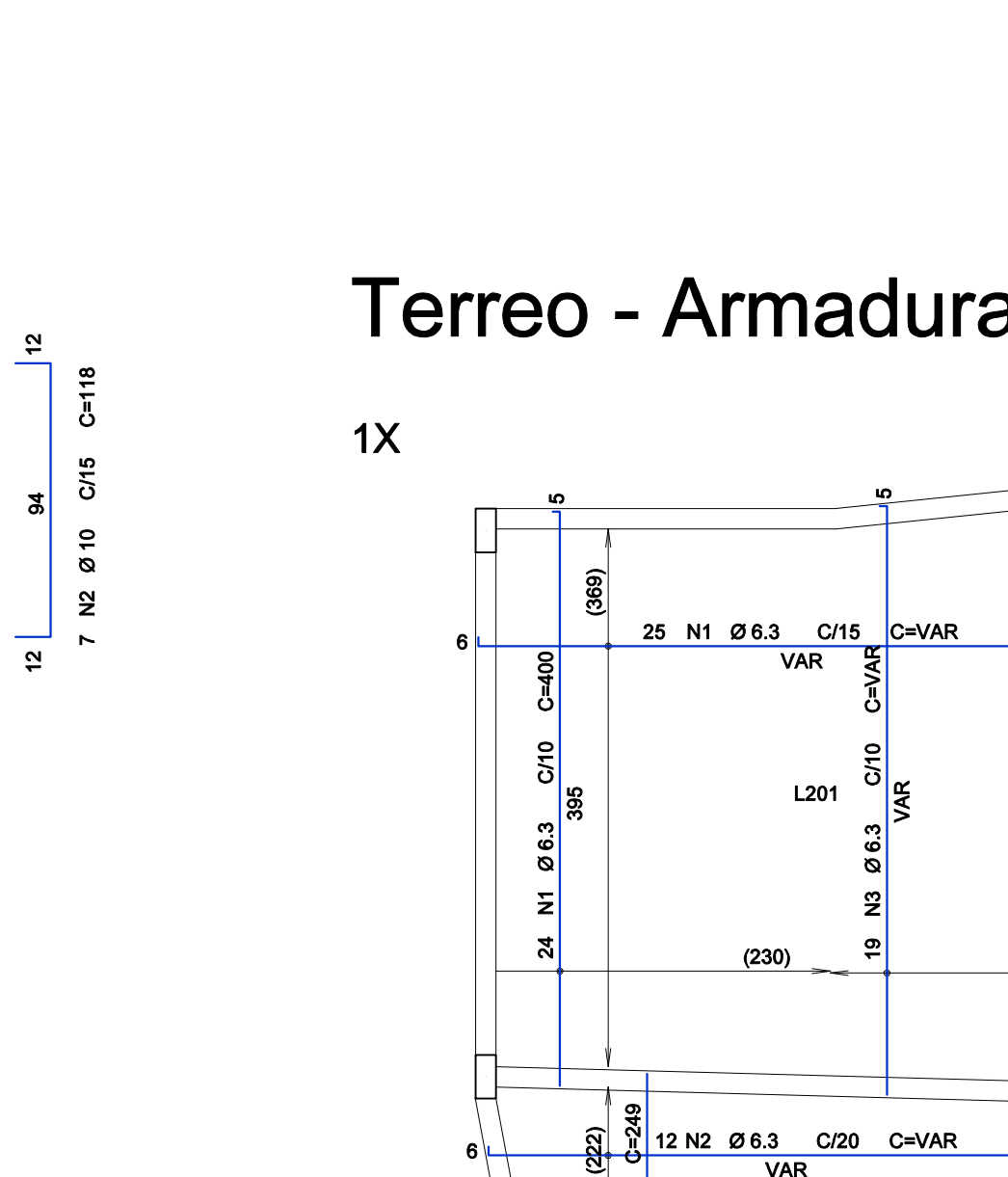
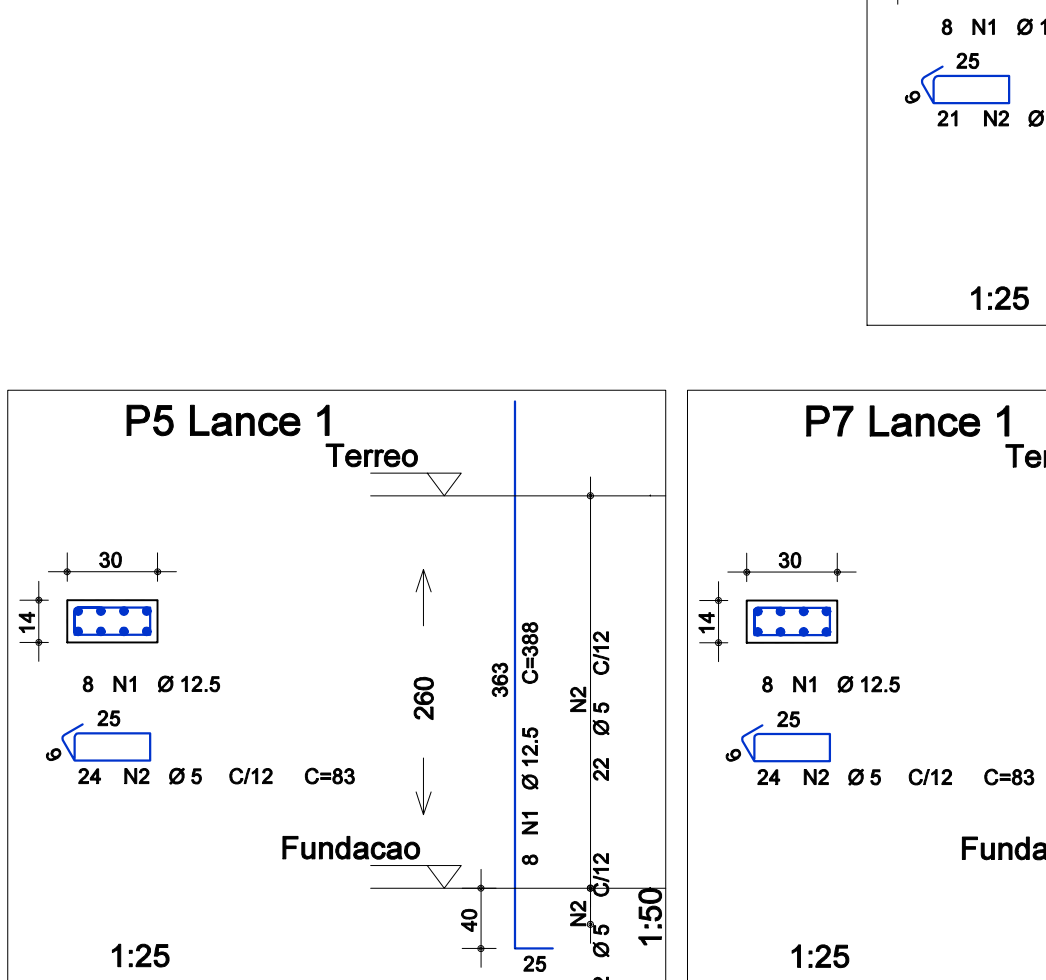
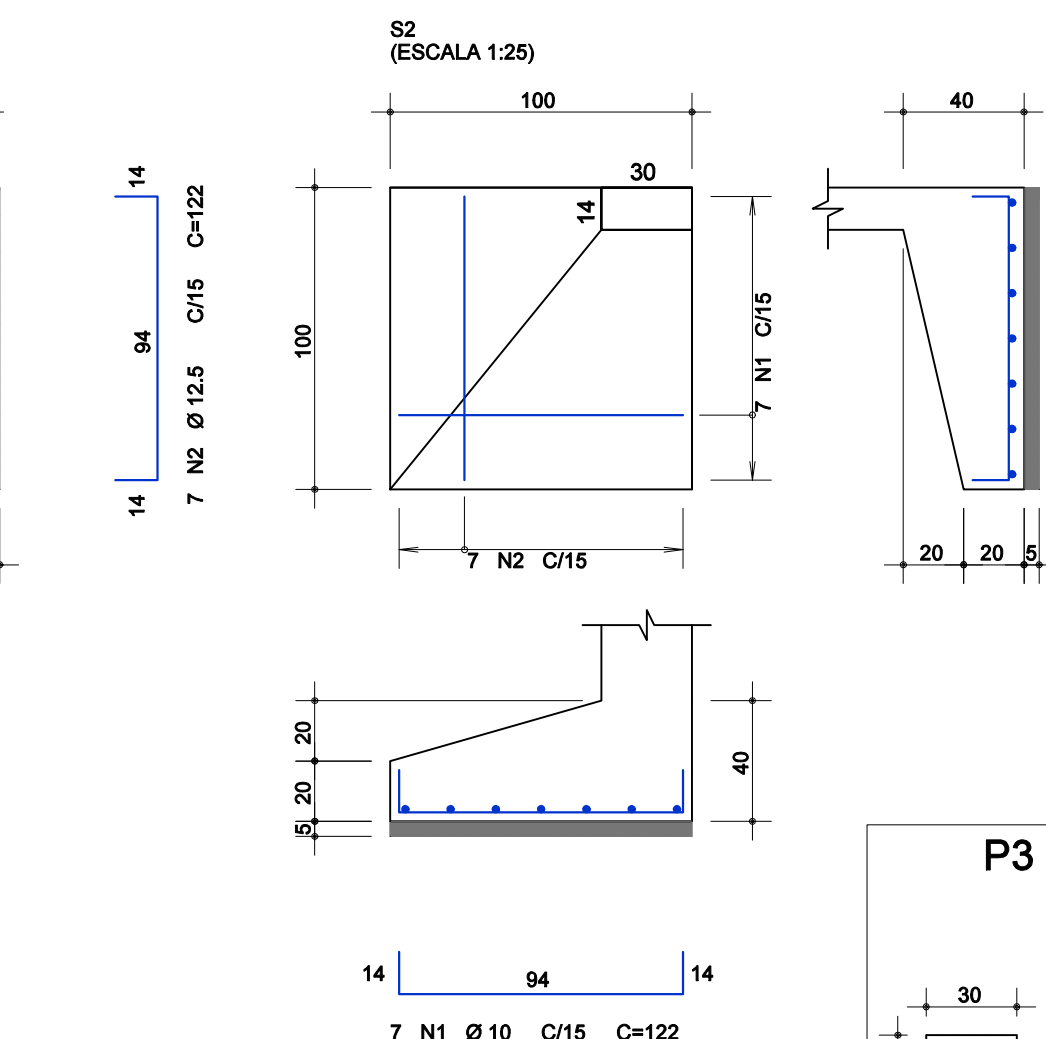
Contratante



Cliente:

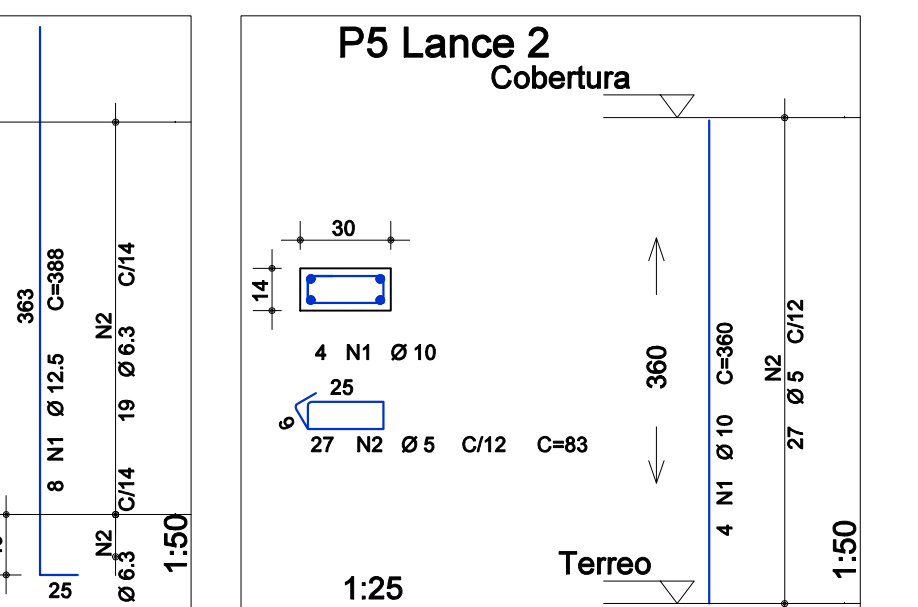
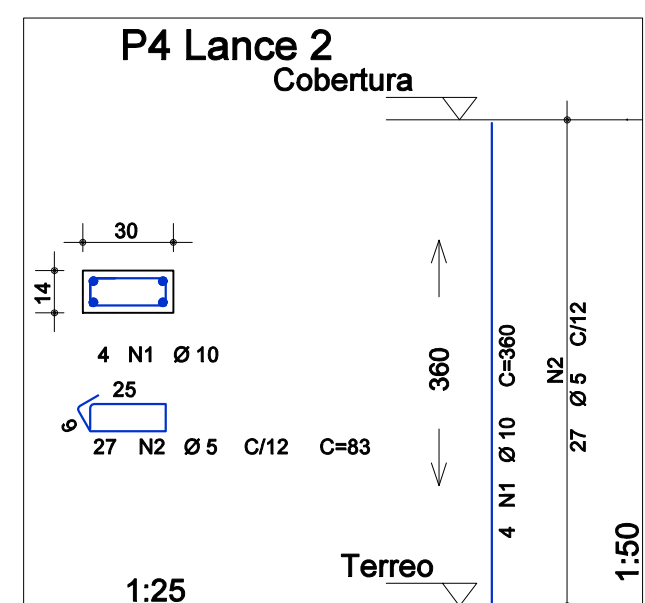
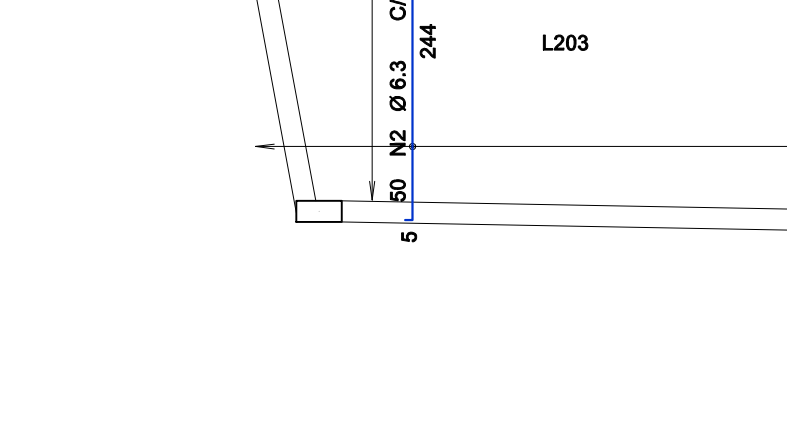
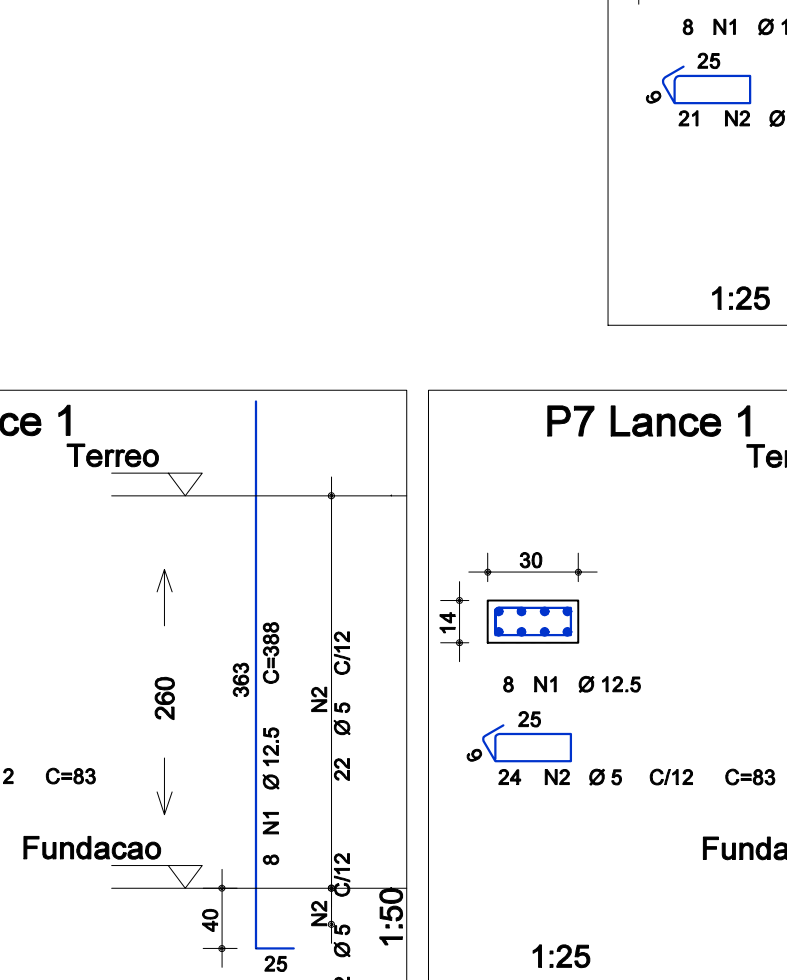






**EMENDAS DAS BARRAS:**

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

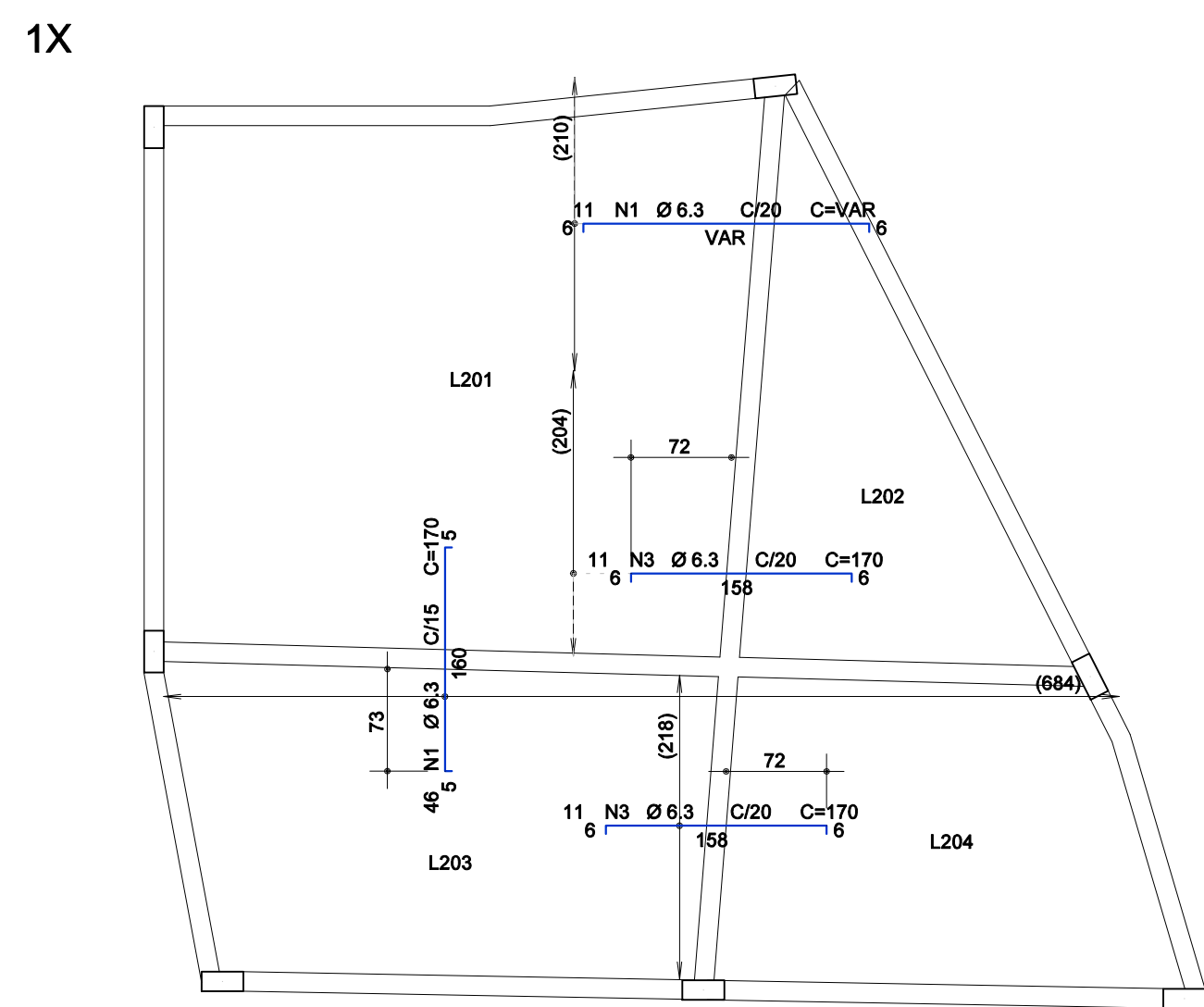


RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
50A	10	65	40
50A	12.5	50	48
<b>Peso Total</b>	<b>50A =</b>		<b>88 kg</b>

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						

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: Cobertura			
RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kgf)
60B	5	119	18
50A	6,3	39	9
50A	10	70	43
50A	12,5	26	25
Peso Total	60B =		18 kg
Peso Total	50A =		78 kg



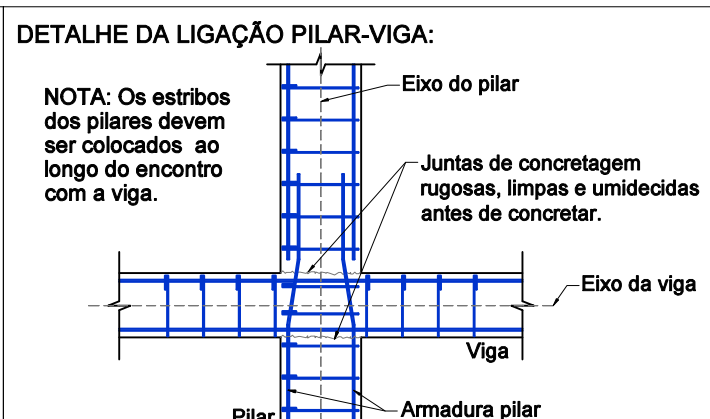
RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
50A	6.3	679	166
Peso Total	50A =		166 kg

ELEVATÓRIA VERA CRUZ

Folha:

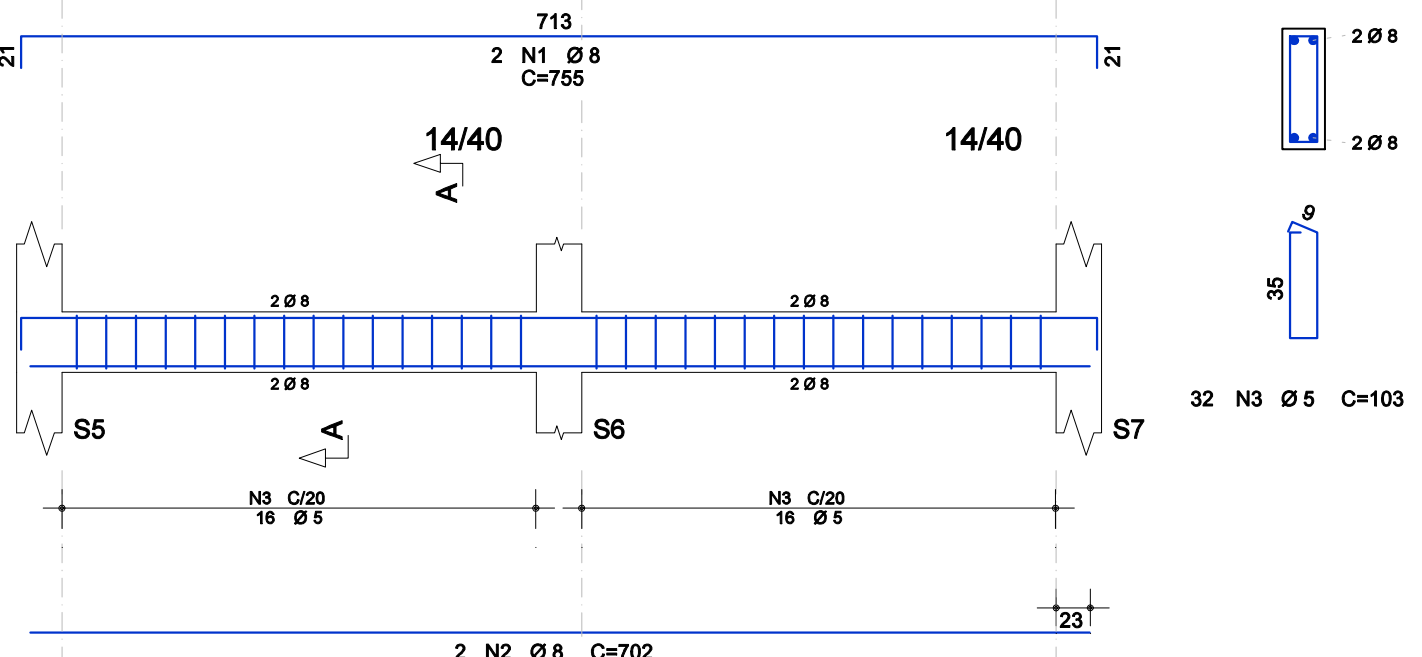
02/04

Autor do Projeto:		Contratante	
-------------------	--	-------------	--

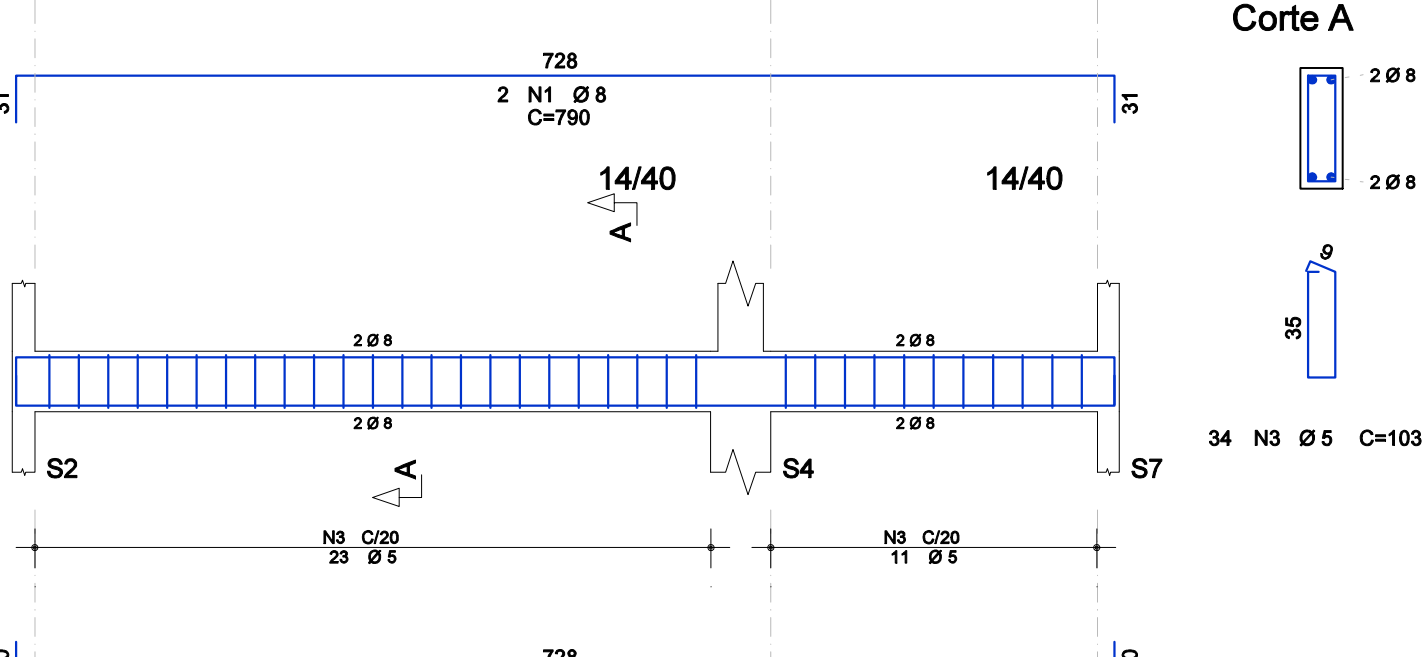




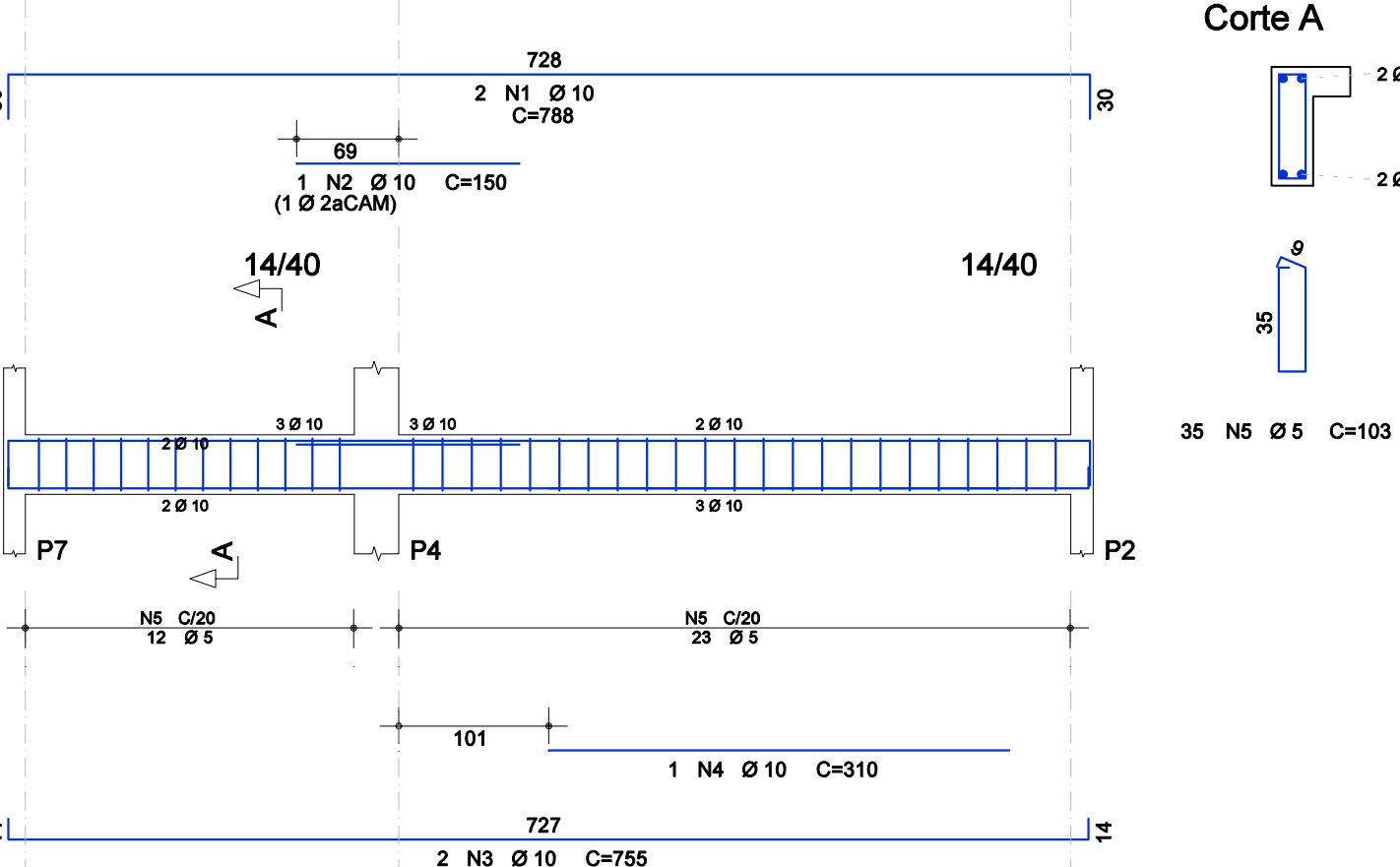
V101



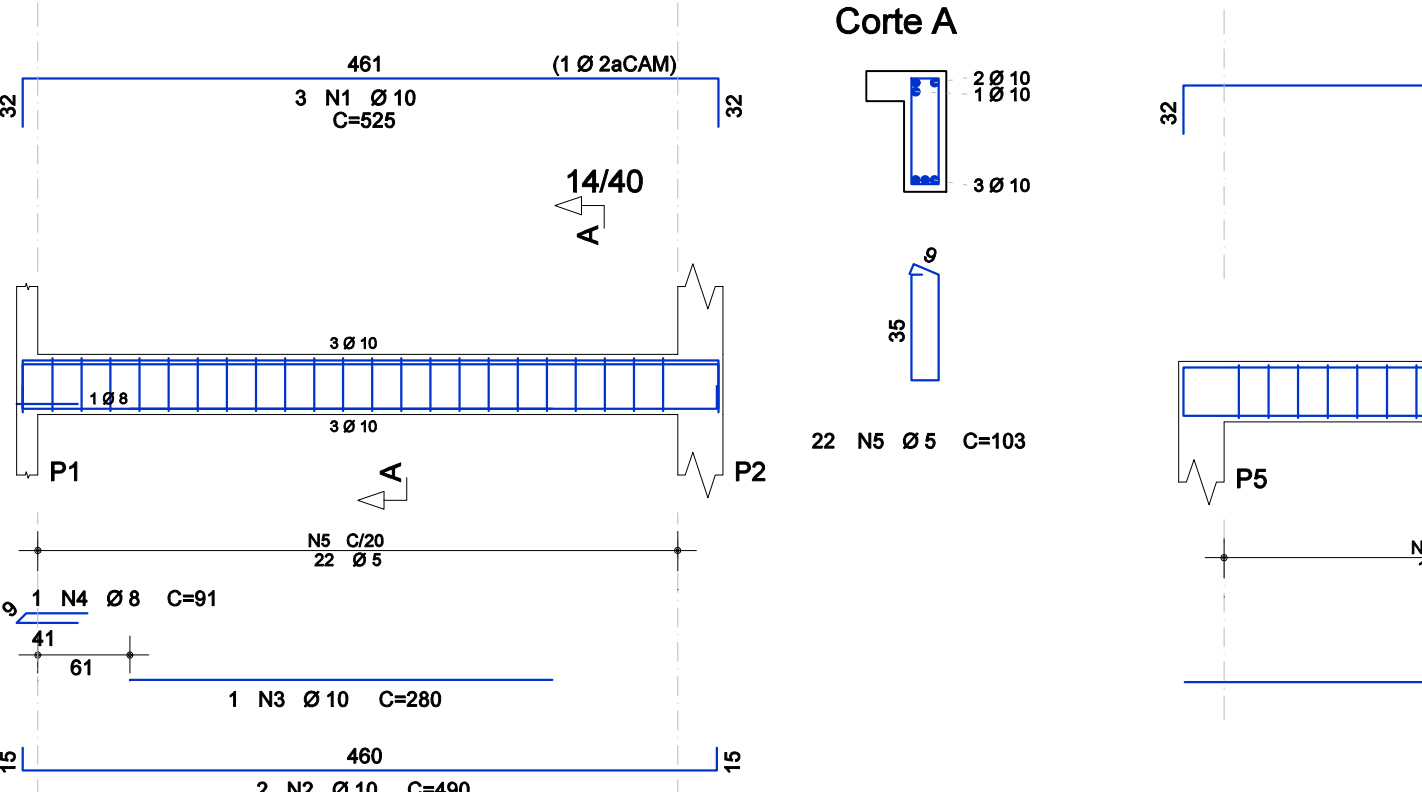
V102



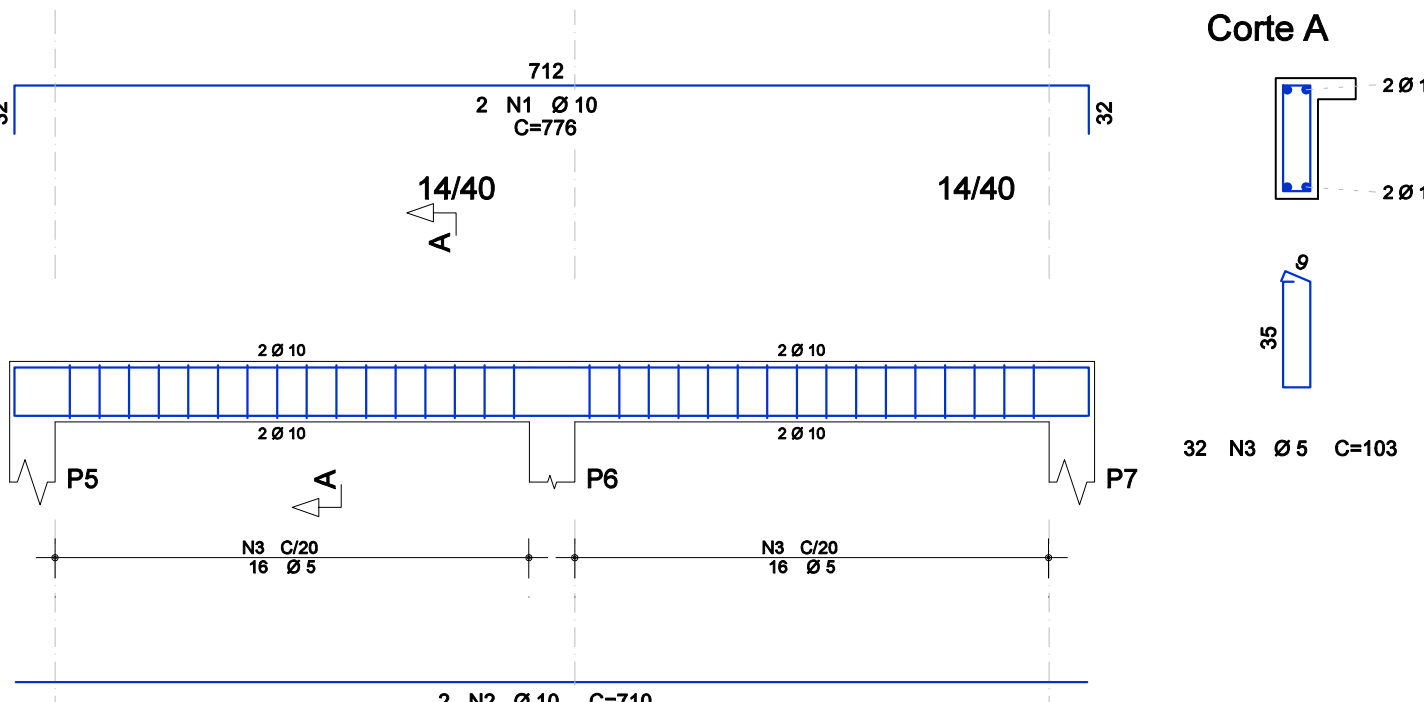
V206



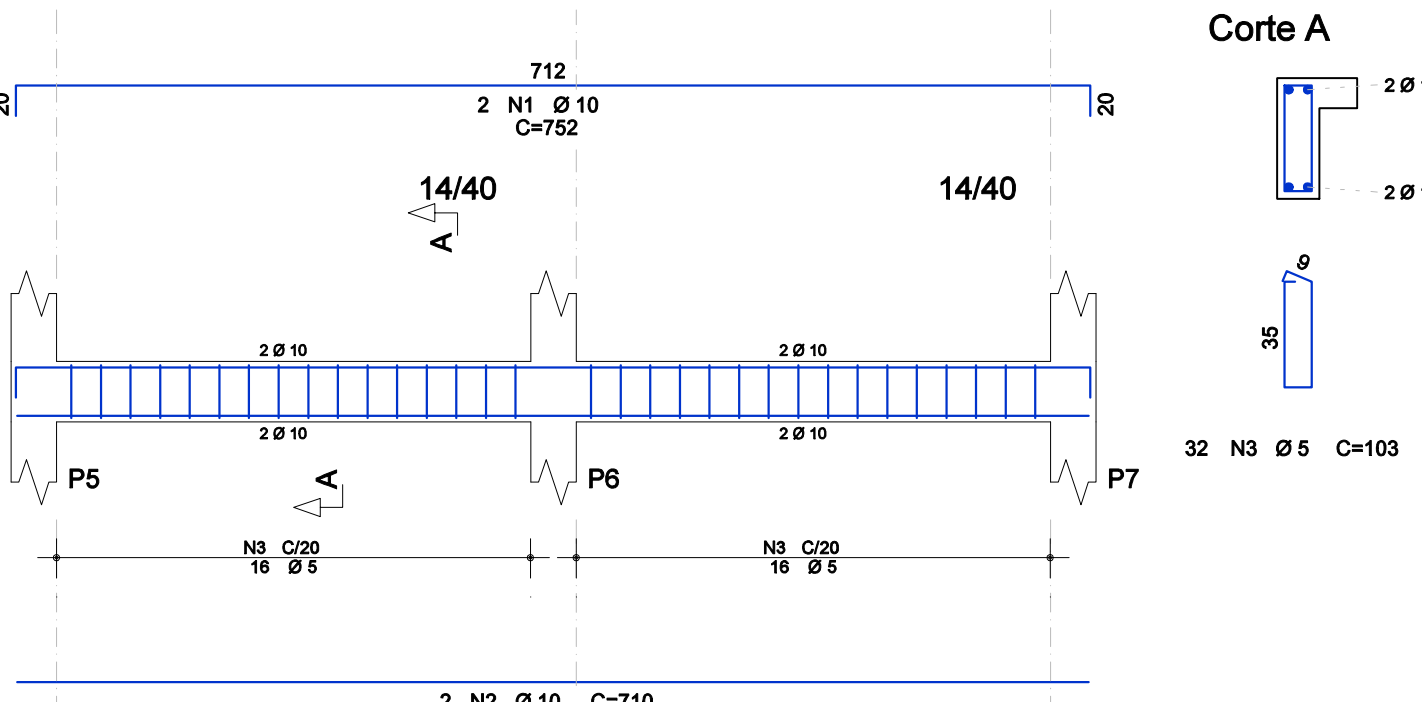
V201



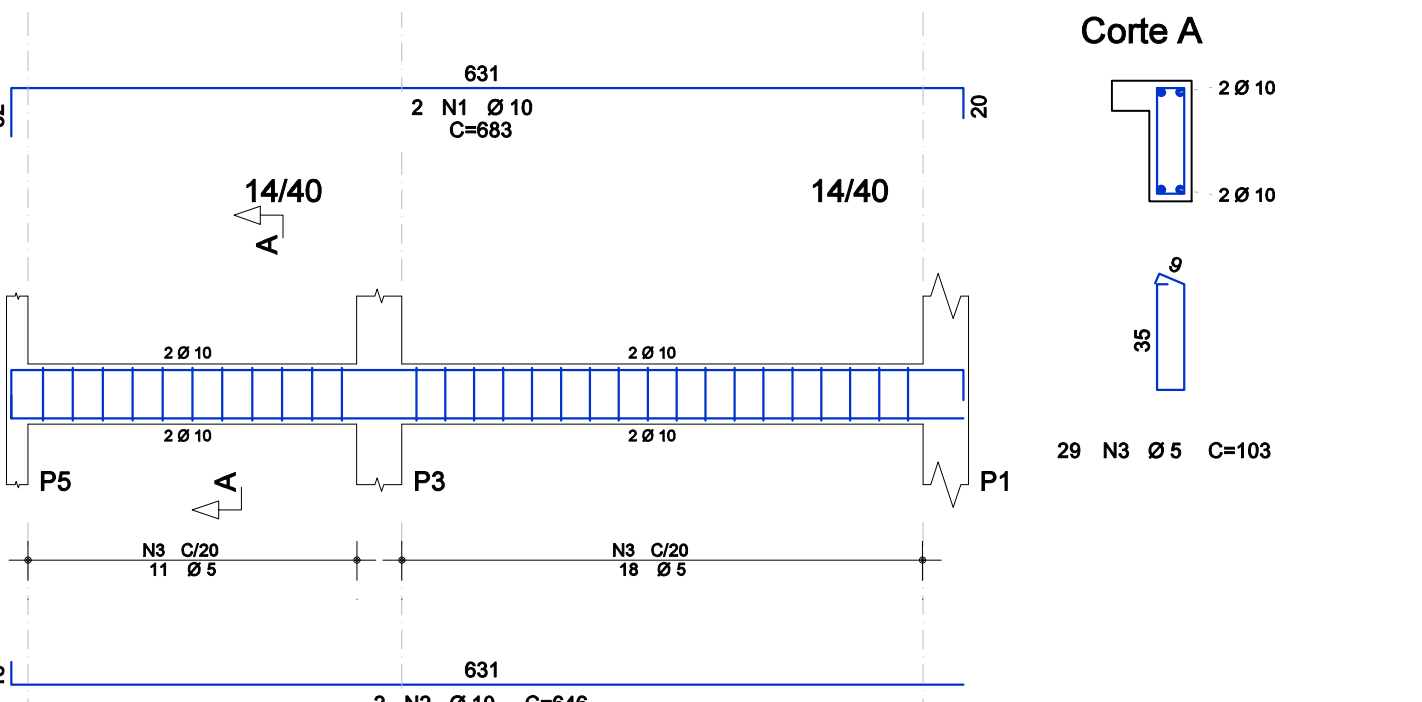
V302



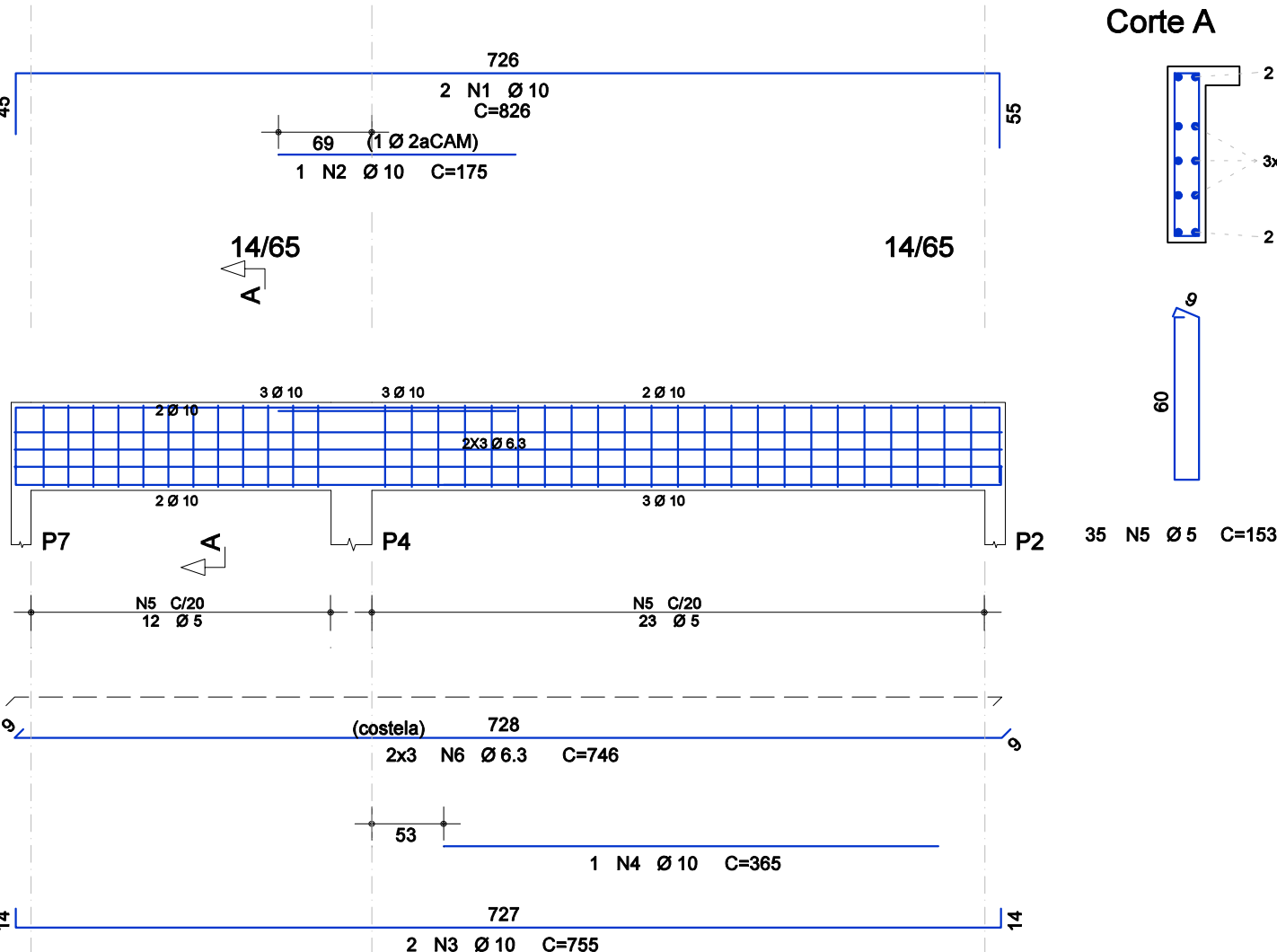
V203



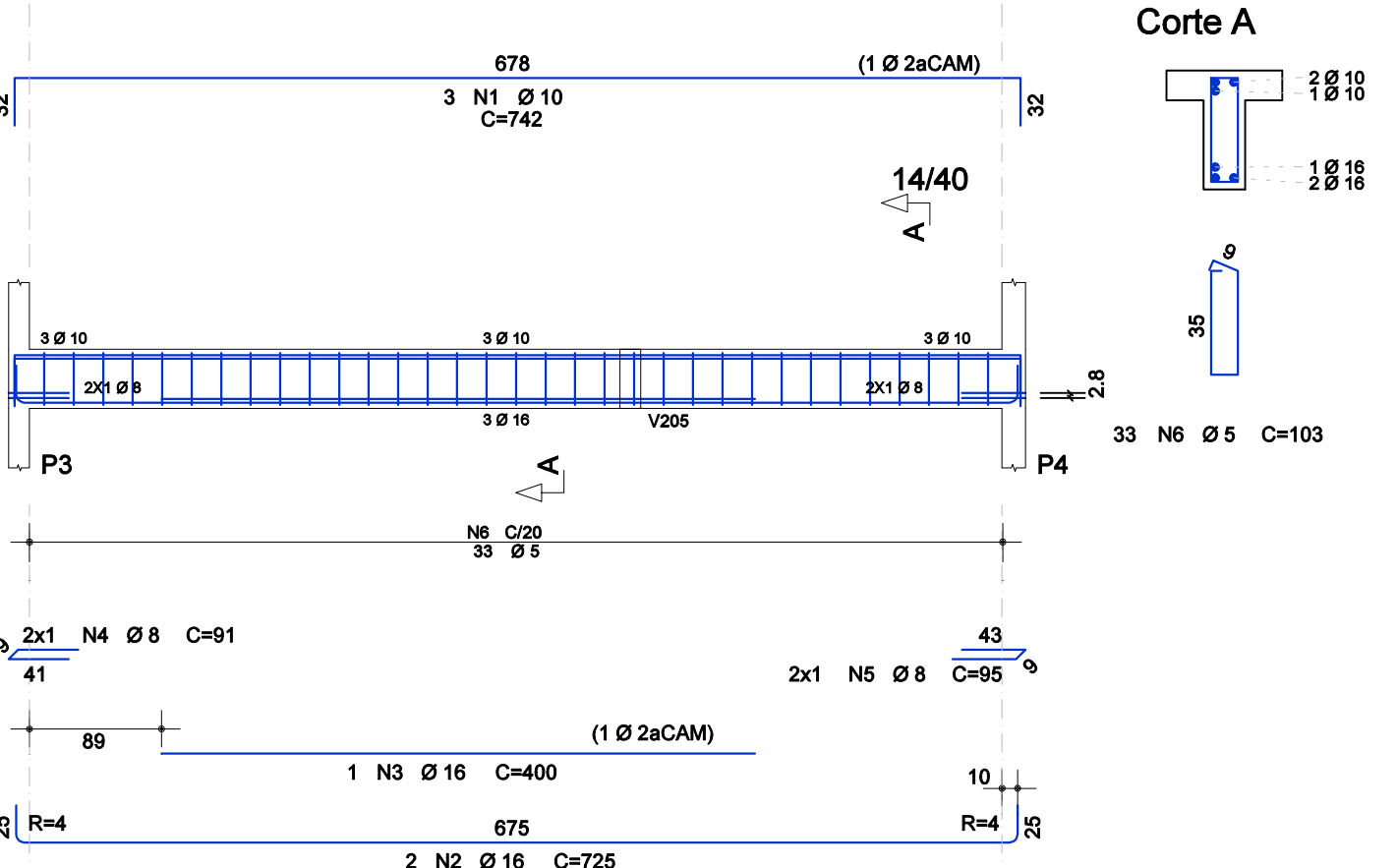
V204



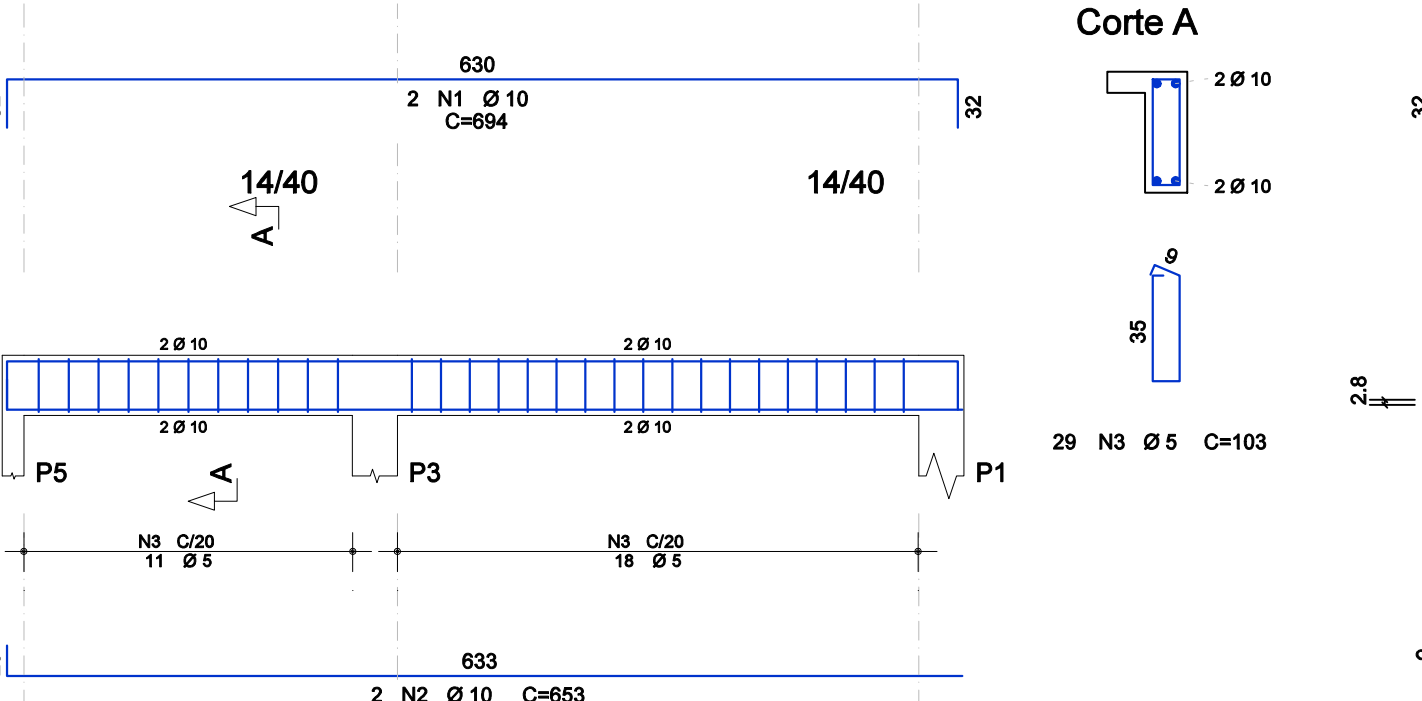
V304



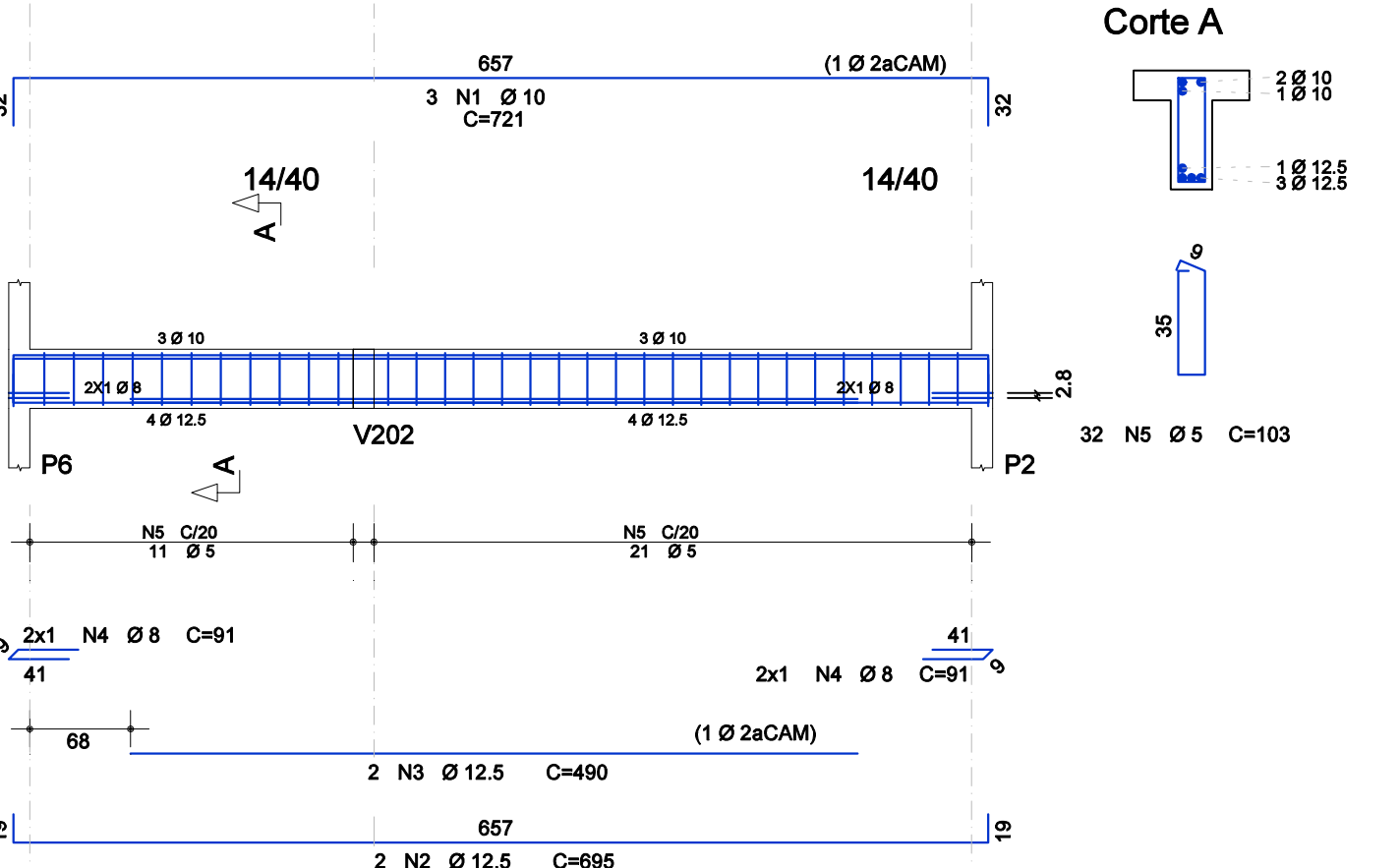
V202



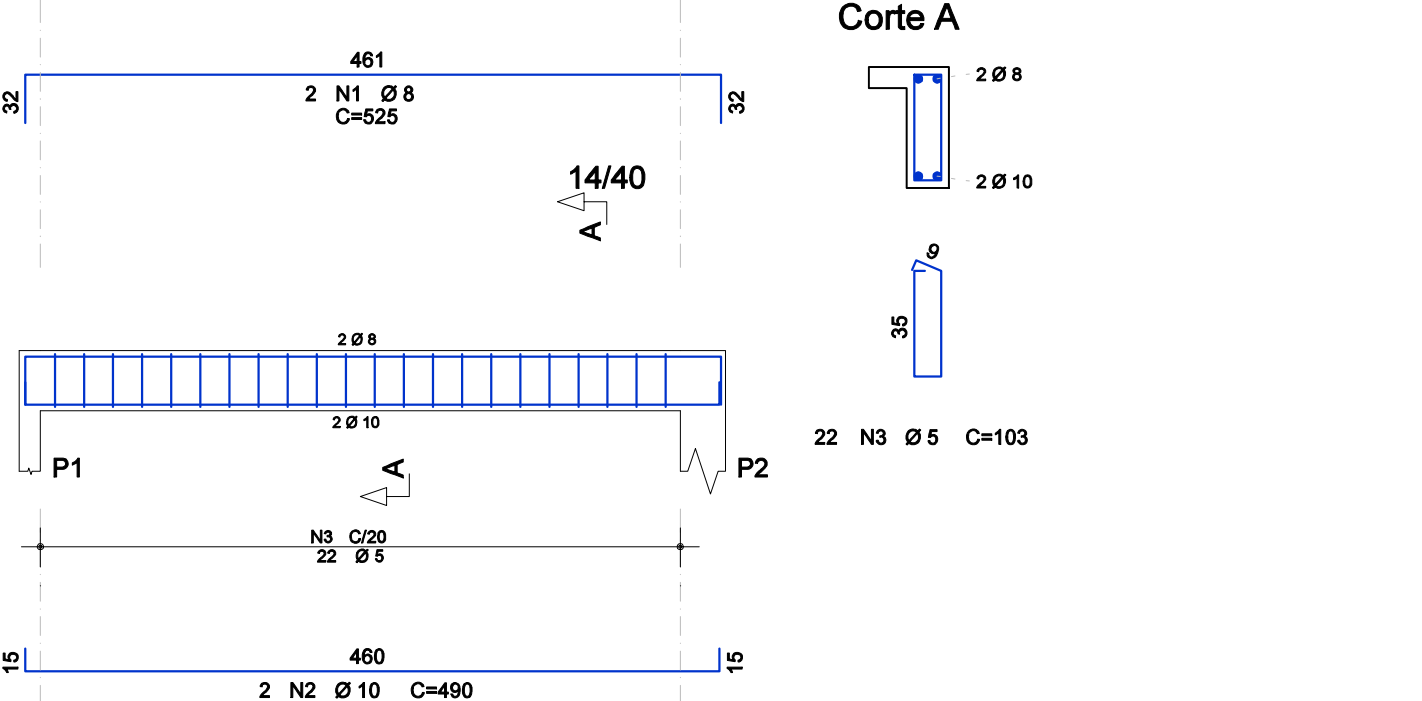
V303



V205



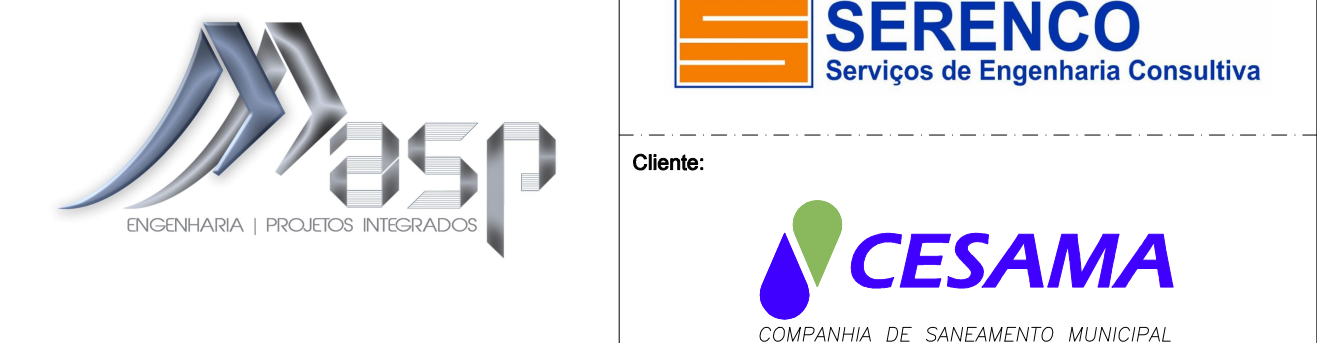
V301



AÇO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO		
				UNIT (cm)	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
V202	50A	4	8	1	91	91
	60B	5	5	22	103	2266
	V203	50A	1	10	3	742
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
V204	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
V206	50A	4	8	4	91	364
	60B	5	5	32	103	3296
	V301	50A	1	10	2	788
50A		2	10	1	150	150
50A		3	10	2	755	1510
50A		4	10	1	310	310
60B		5	5	35	103	3605
V302	50A	1	8	2	525	1050
	50A	2	10	2	490	980
	60B	3	5	22	103	2266
V303	50A	1	10	2	776	1552
	50A	2	10	2	710	1420
	60B	3	5	32	103	3296
V303	50A	1	10	2	684	1368
	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

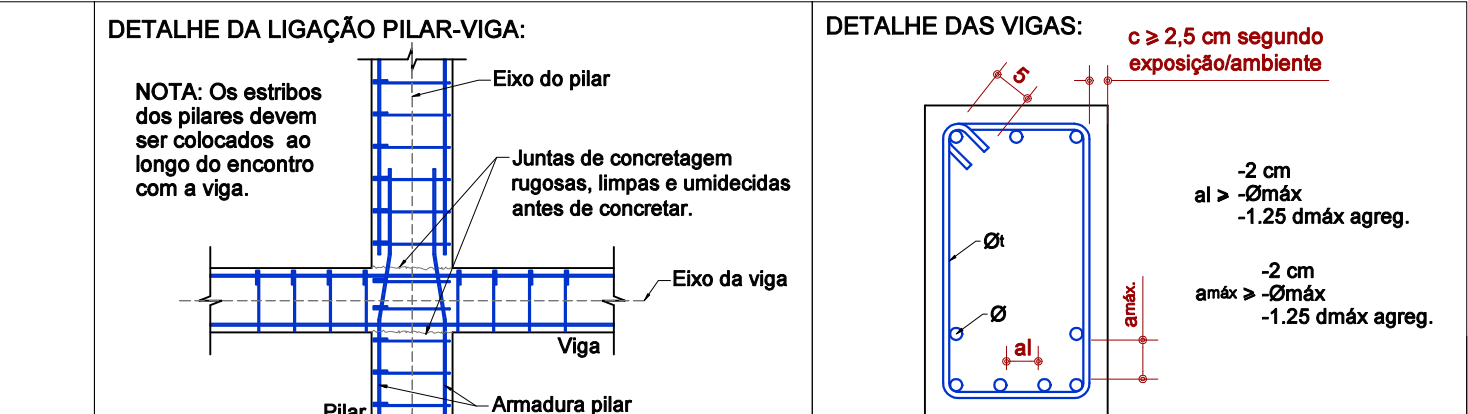
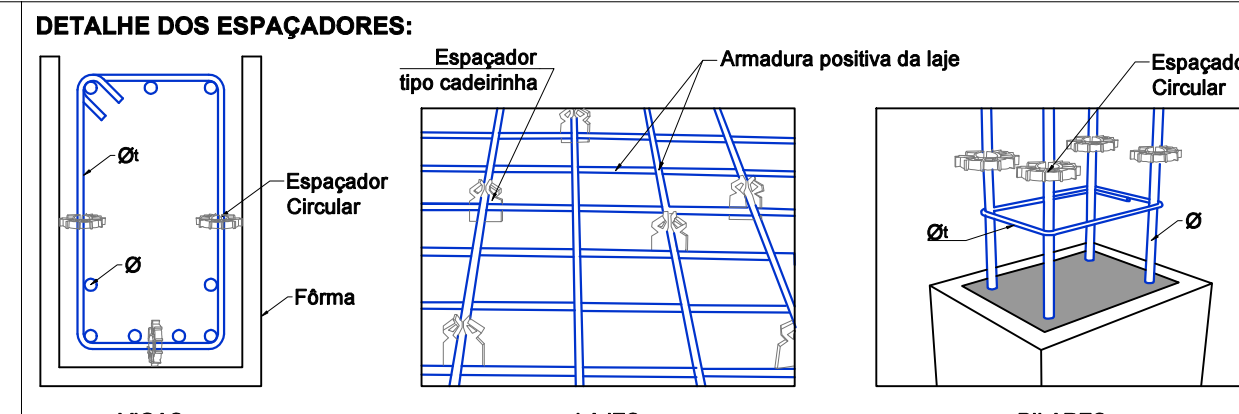
RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
60B	5	407	63
50A	6,3	45	11
50A	8	91	36
50A	10	267	165
50A	12,5	24	23
50A	16	19	29
Peso Total 60B =			63 kg
Peso Total 50A =			263 kg

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: <b>03/04</b>
Data: 31/03/2020	Escala:	Nº: Indicada	Rev.: MASP_2010_Elevatória Vera Cruz_PE_EST_rev00R-0
Nº. Contrato:	Desenho: Otávio R.	Responsável Técnico: Lucas Ribeiro Oliveira	Nº. Crea: MG-16.4987/D
Autor do Projeto:		Contratante	

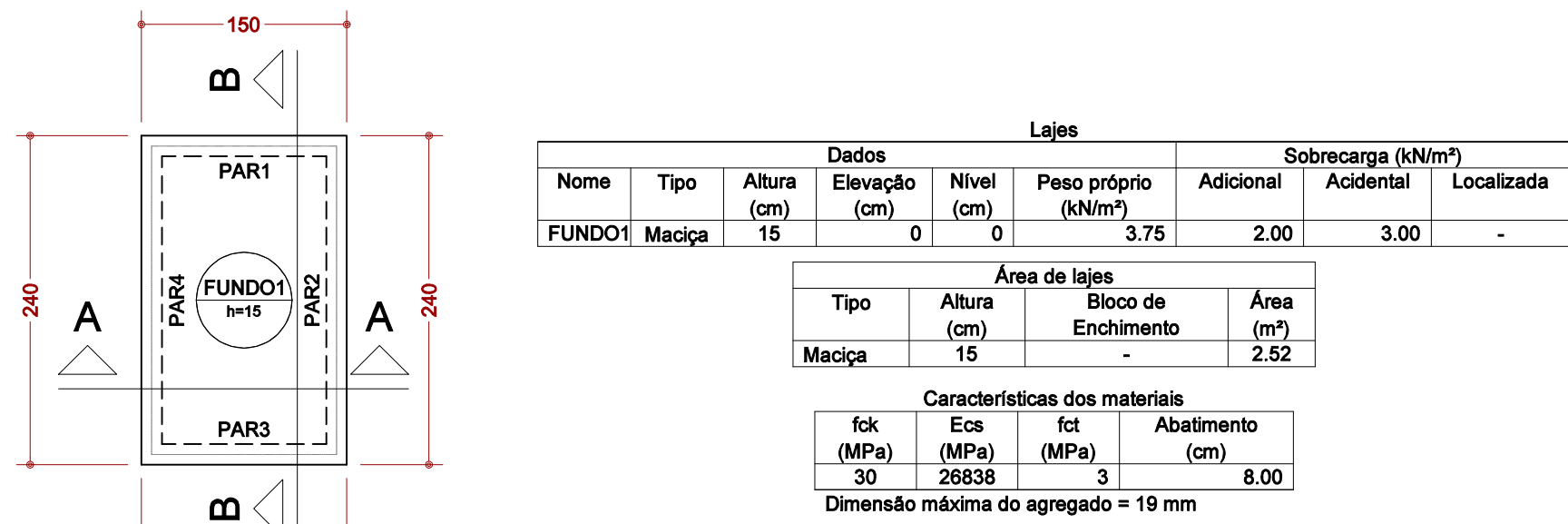


DOBRAS DAS BARRAS E ESTRIBOS:		DIÂMETROS DE DOBRAMENTOS DAS BARRAS	
Ø (mm)	D (cm)	Ø	CA - 50 CA - 60
5,0	2,5	< 20	50
6,3	3,0	> 20	60
8,0	4,0	8,0	10,0
10,0	5,0	12,5	16,0
12,5	6,3	16,0	20,0
DIÂMETROS DE DOBRAMENTOS DOS ESTRIBOS		Ø	CA - 50 CA - 60
5,0	1,5	< 10	30
6,3	2,0	> 10	50
8,0	2,5	8,0	10,0
10,0	3,0	12,5	16,0
12,5	3,5	16,0	20,0

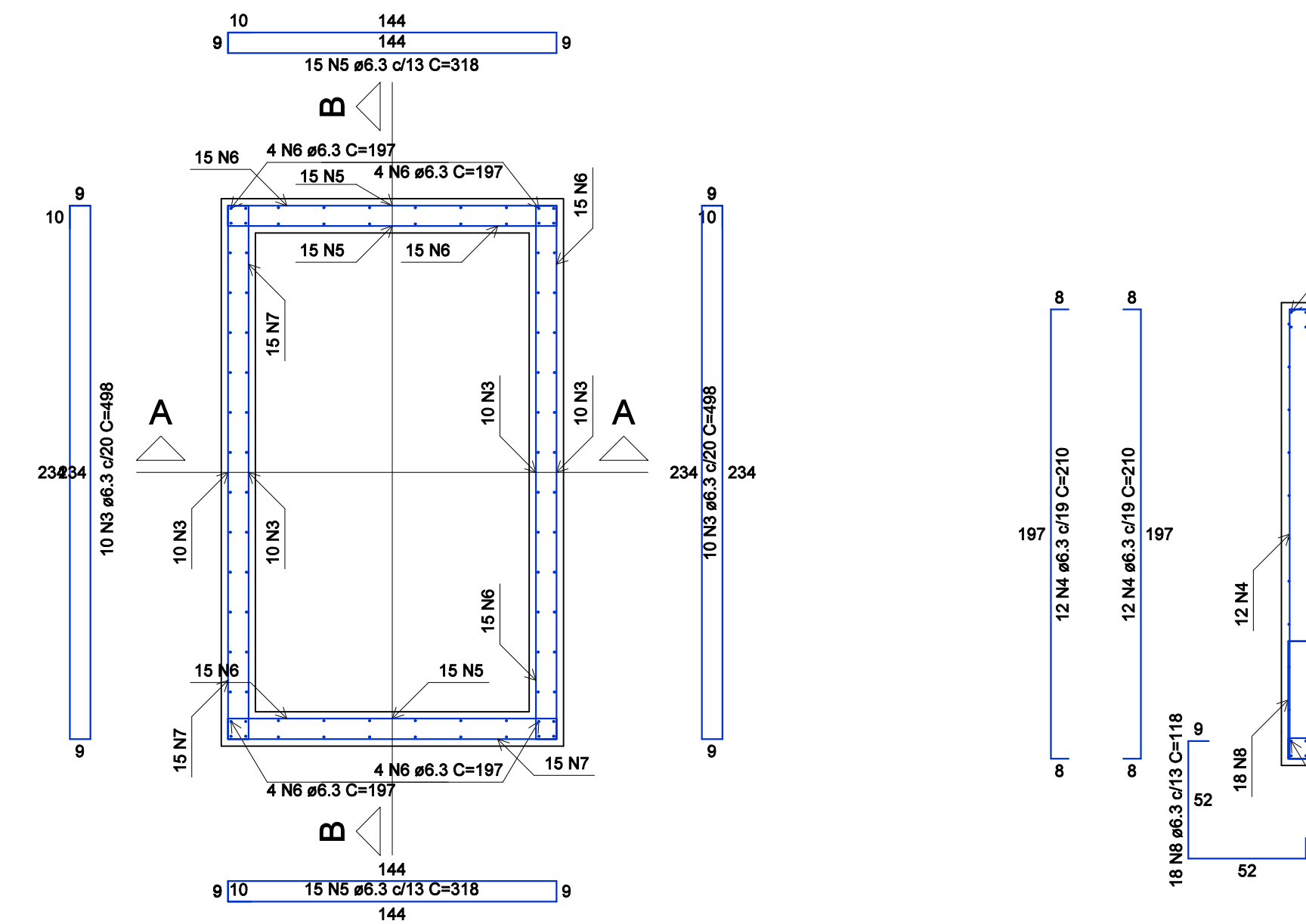
EMENDAS DAS BARRAS:		DETALHE DOS ESPAÇADORES:	
BITOLA (Ø)	TRANSPASSE L (cm)	ESPAÇADOR TIPO CADERINHA	ARMADURA POSITIVA DA LAJE
5,0	50,0	ESPAÇADOR CIRCULAR	FORMA
6,3	50,0		
8,0	50,0		
10,0	50,0		
12,5	60,0		
16,0	60,0		
20,0	100,0		





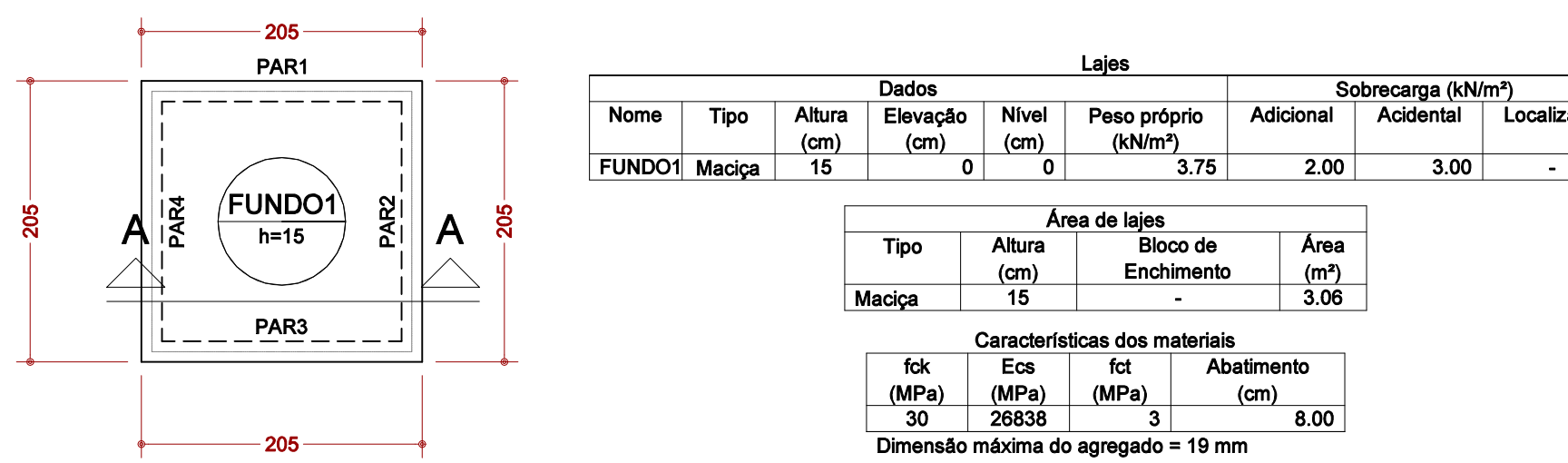


FORMA DO PAVIMENTO FUNDO (NÍVEL 0)  
escala 1:50

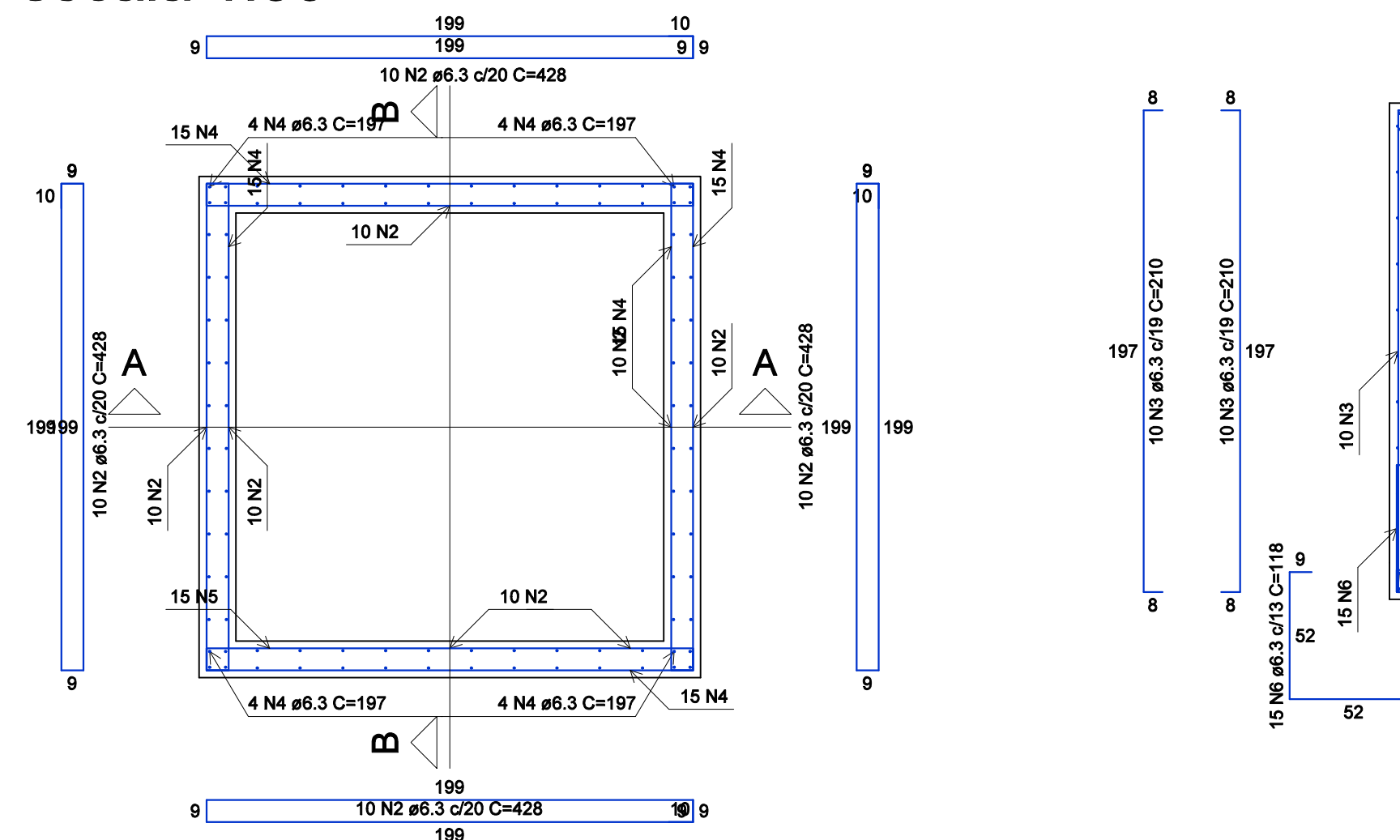


PLANTA (94.0)  
escala 1:25

CORTE A-A  
escala 1:25

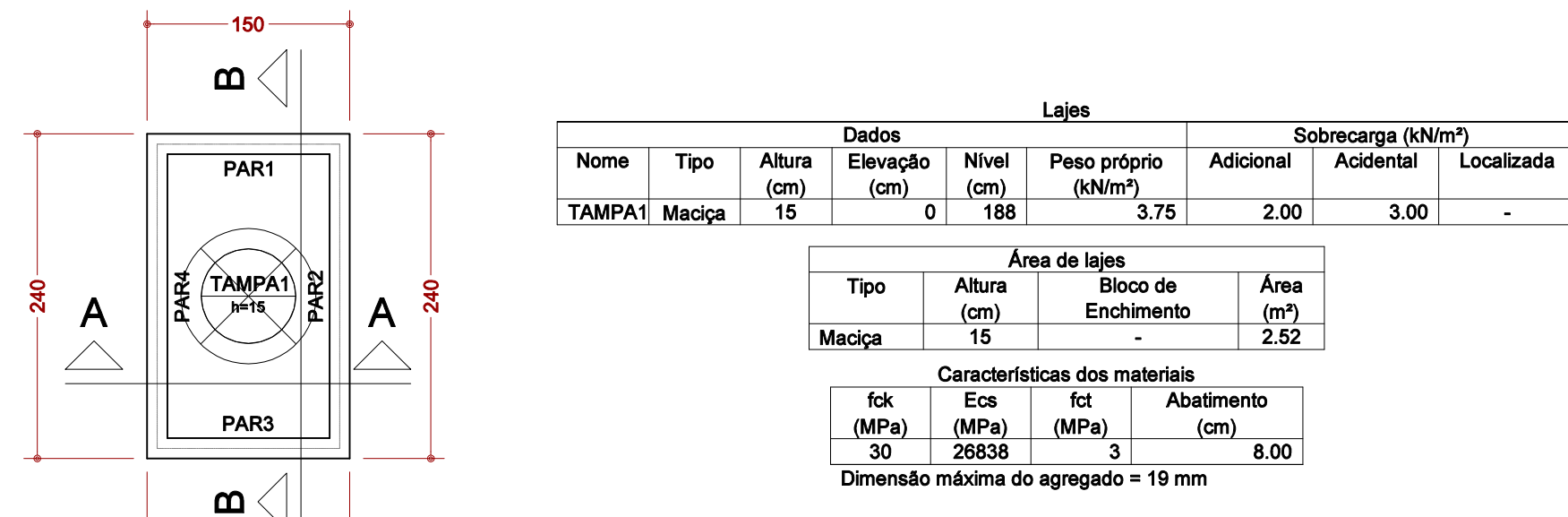


FORMA DO PAVIMENTO FUNDO (NÍVEL 0)  
escala 1:50

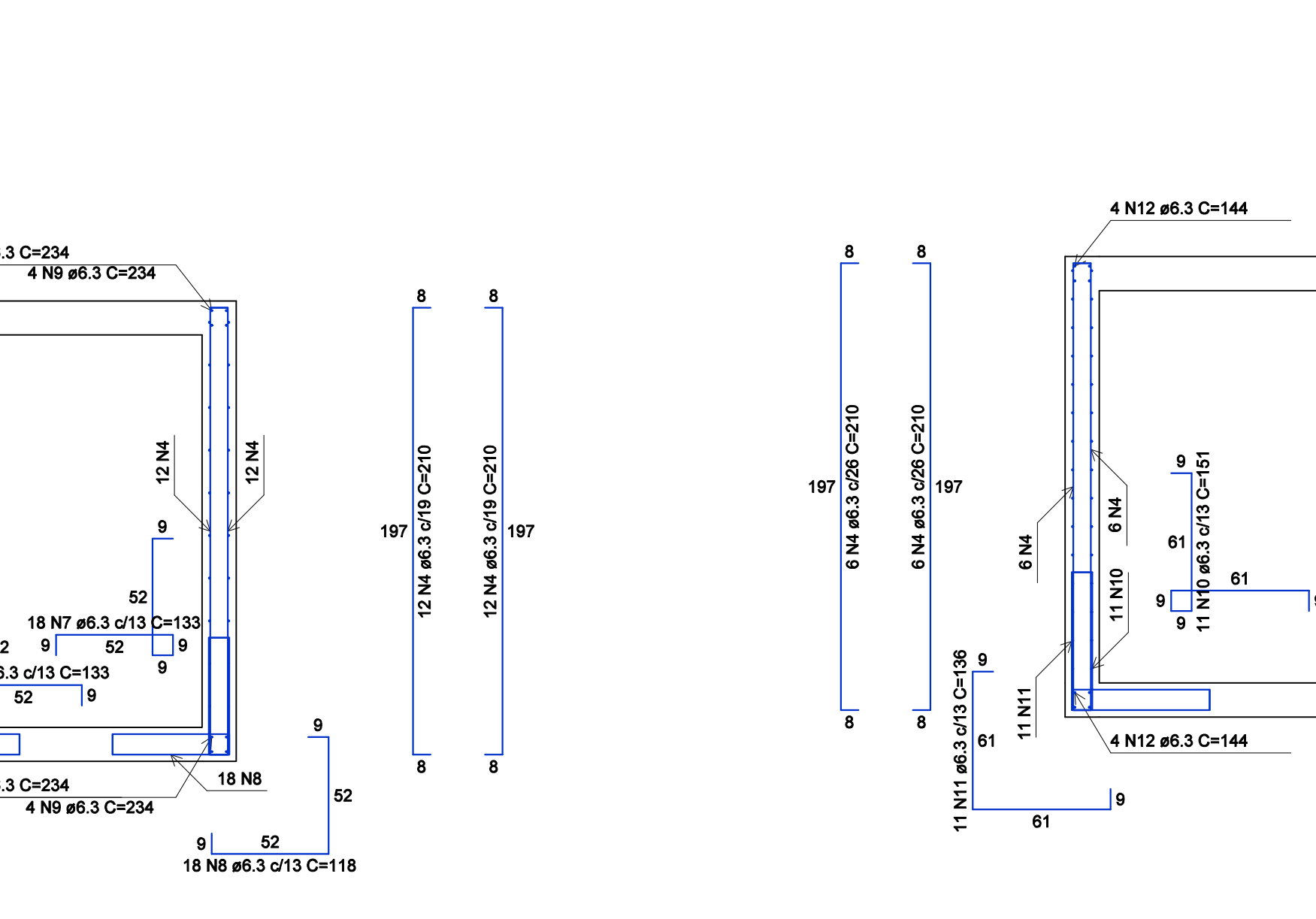


PLANTA (94.0)  
escala 1:25

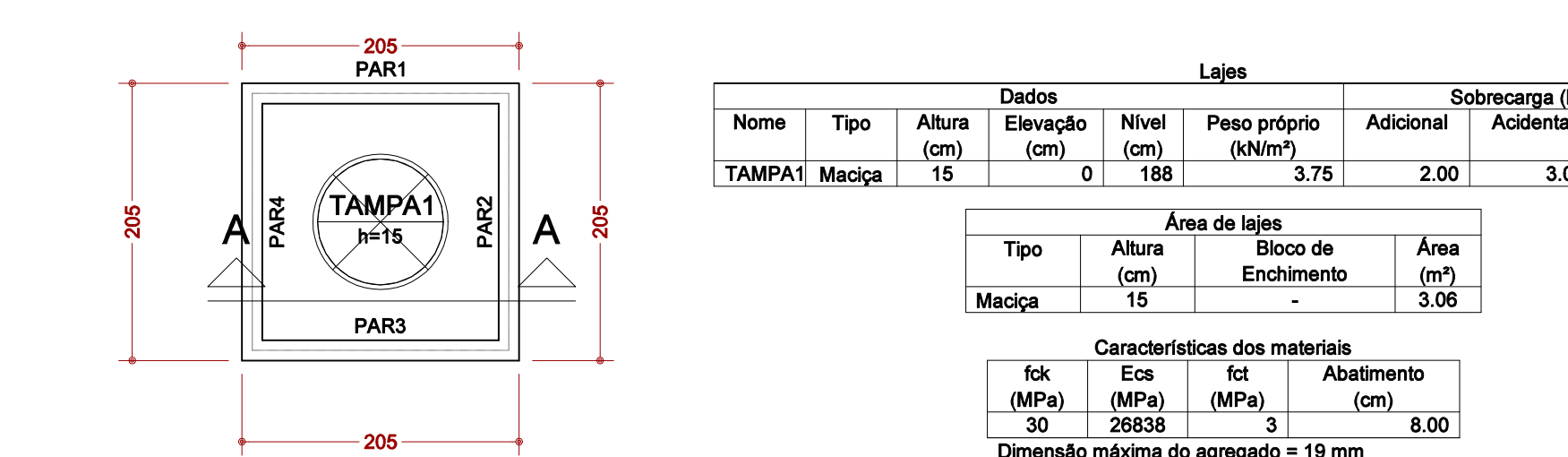
CORTE A-A  
escala 1:25



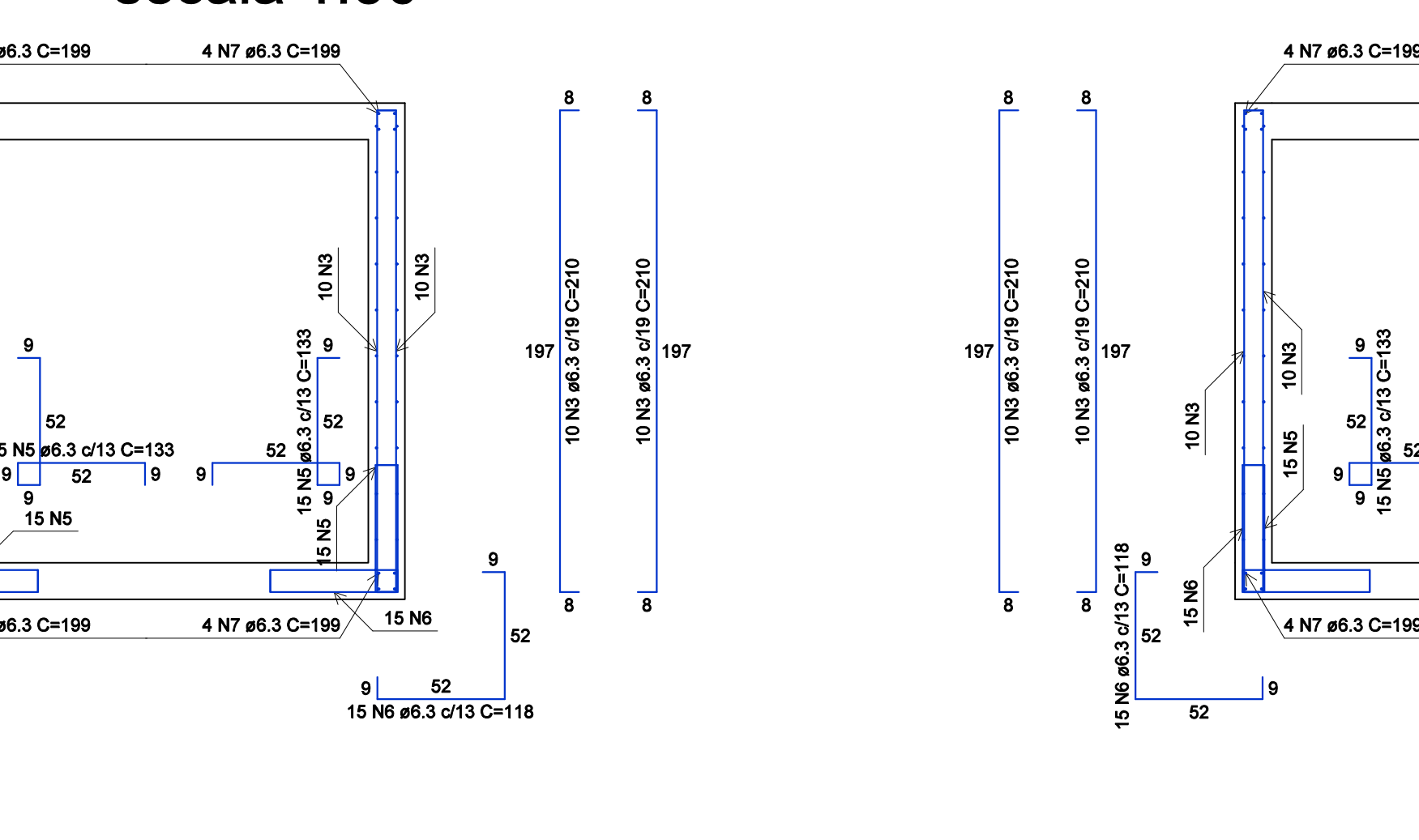
FORMA DO PAVIMENTO TAMPA (NÍVEL 188)  
escala 1:50



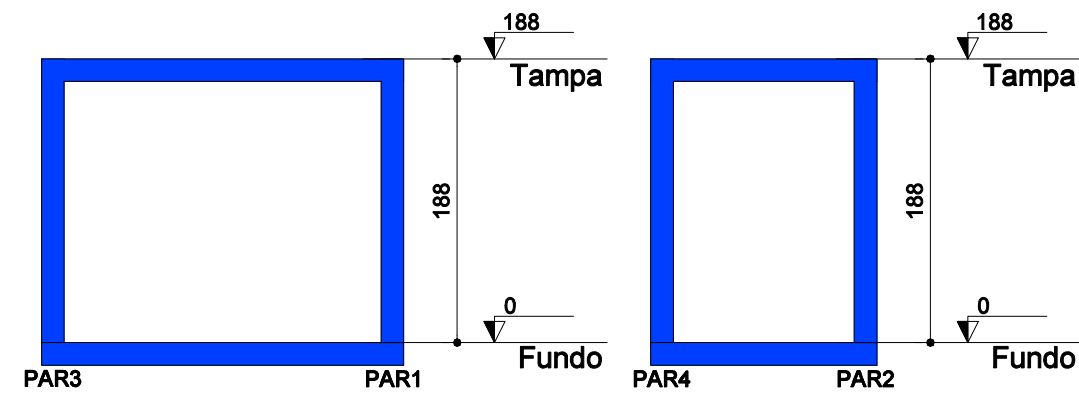
CORTE B-B  
escala 1:25



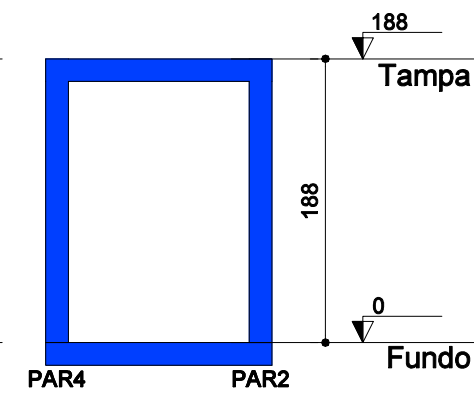
FORMA DO PAVIMENTO TAMPA (NÍVEL 188)  
escala 1:50



CORTE B-B  
escala 1:25

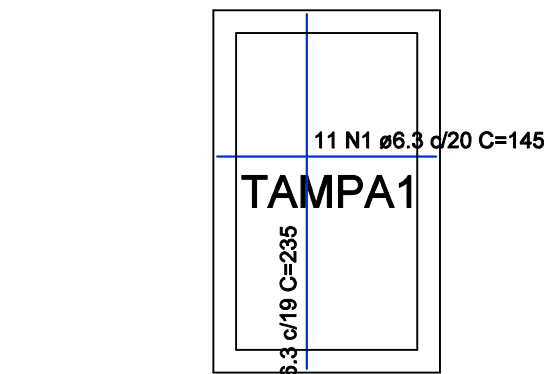


CORTE B-B  
escala 1:50

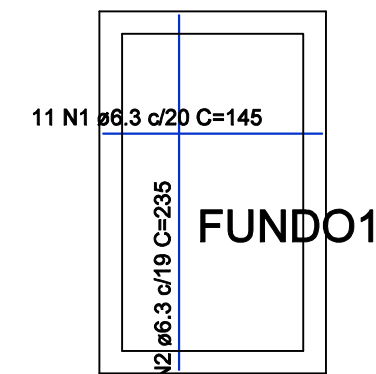


CORTE A-A  
escala 1:50

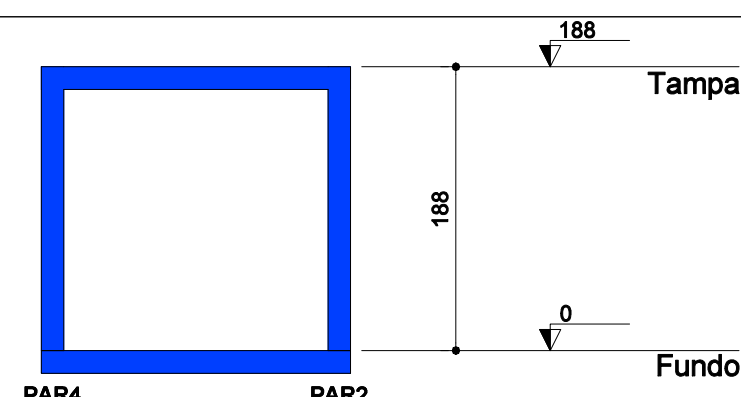
RELAÇÃO DO AÇO - CAIXA 1						
ELEMENTO	AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CX1	CA50	1	6.3	22	145	3180
	CA50	2	6.3	14	235	3290
	CA50	3	6.3	20	488	9680
	CA50	4	6.3	72	210	15120
	CA50	5	6.3	30	318	9540
	CA50	6	6.3	16	197	3152
	CA50	7	6.3	36	133	4788
	CA50	8	6.3	36	118	4248
	CA50	9	6.3	16	234	3744
	CA50	10	6.3	22	151	3322
	CA50	11	6.3	22	198	2892
	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						



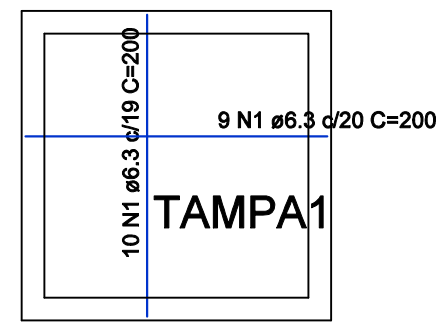
ARMAÇÃO POSITIVA DAS LAJES (188.0)  
escala 1:50



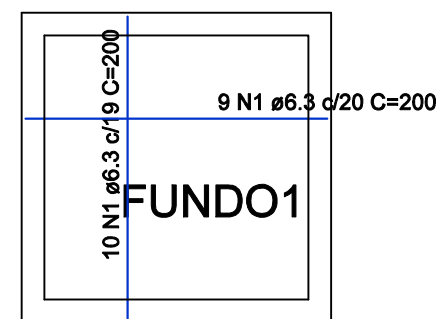
ARMAÇÃO POSITIVA DAS LAJES (0.0)  
escala 1:50



CORTE A-A  
escala 1:50

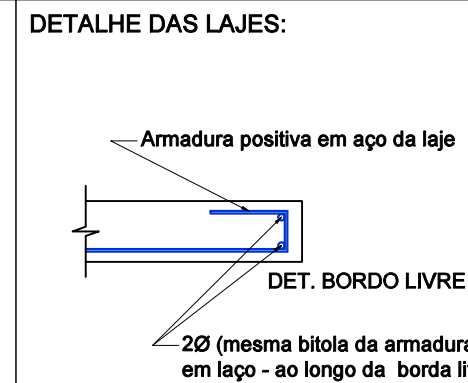
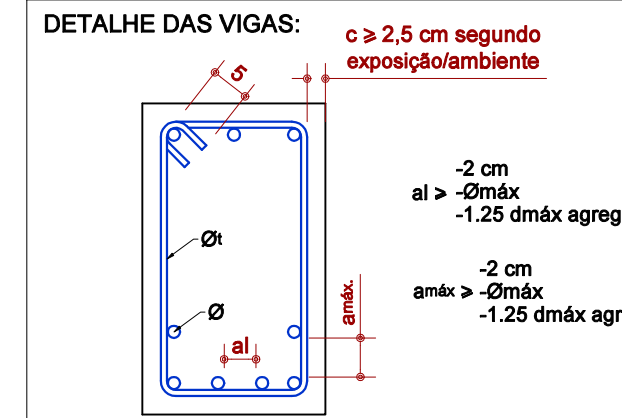
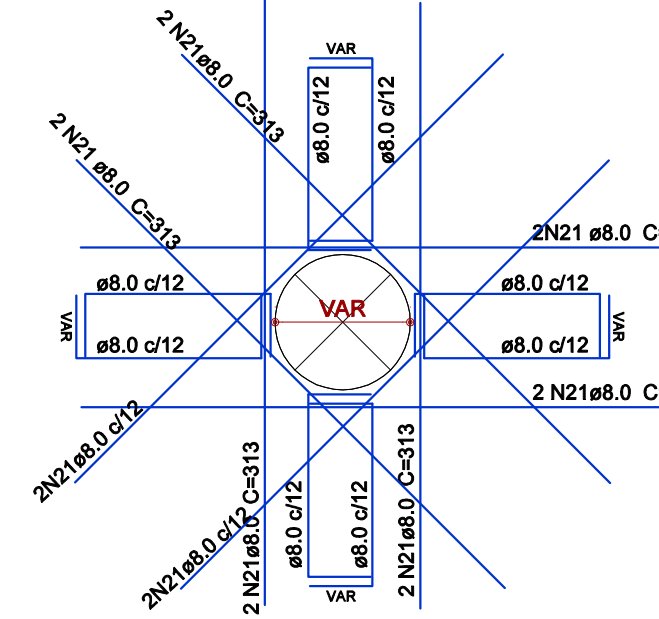


ARMAÇÃO POSITIVA DAS LAJES (188.0)  
escala 1:50

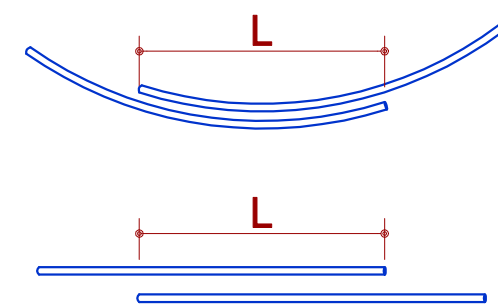


ARMAÇÃO POSITIVA DAS LAJES (0.0)  
escala 1:50

DETALHE TÍPICO DE ABERTURAS EM PAREDES/LAJES DE CONCRETO ARMADO - REFORÇO:

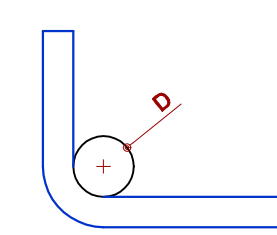


EMENDAS DAS BARRAS:



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:



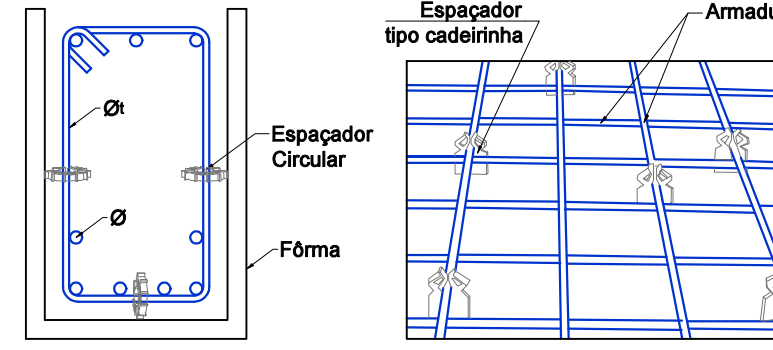
DIÂMETROS DE DOBRAMENTOS DAS BARRAS

Ø (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

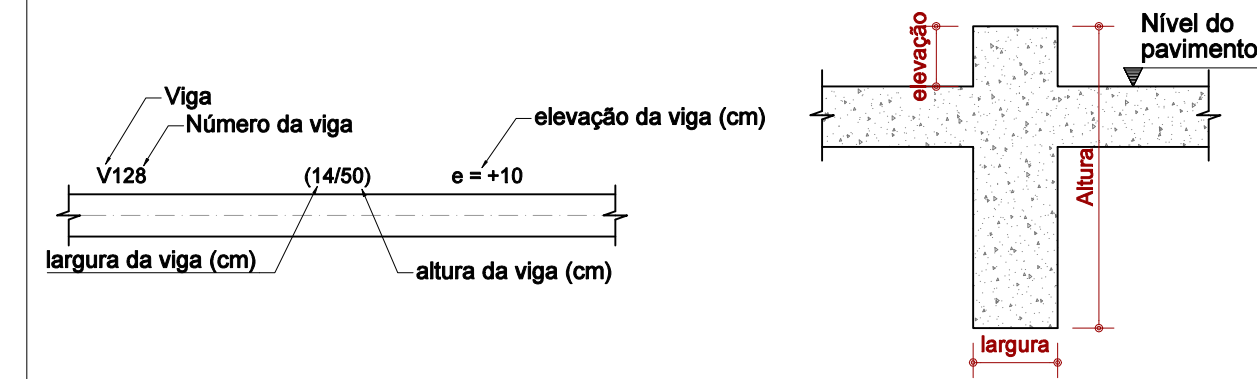
DIÂMETROS DE DOBRAMENTOS DOS ESTRIBOS

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:



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:	31/03/2020	Indicada	MASP_2010_Elevatória Vera Cruz_PE_EST_rev00R-0	Rev.:
Nº. Contrato:	Desenho:	Responsável Técnico:	Nº. Crea:	Rúbrica:
	Otávio R.	Lucas Ribeiro Oliveira	MG-16.4987/D	

Autor do Projeto:

Contratante



Cliente:





## 8.5 SONDAGENS



## RELATÓRIO DE SONDAGEM SPT

CLIENTE: SERENCO - SERVICOS DE ENGENHARIA  
RUA: PROFESSOR RAIMUNDO TAVARES - LINHARES - JUIZ DE FORA - MG

MARÇO/2019

EMAIL: [QUALITECHJF@GMAIL.COM](mailto:QUALITECHJF@GMAIL.COM)  
[WWW.QUALITECHENGENHARIA.COM.BR](http://WWW.QUALITECHENGENHARIA.COM.BR)

## 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 GEOLOGICO  Nº DE AMOSTRA	REVESTIMENTO = 63.5 mm	ENSAIO PENETRO- MÉTRICO	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		PENETRAÇÃO (GOLPES)						
					AMOSTRADOR { Ø INTERNO = 34.9 mm Ø EXTERNO = 50.8 mm				30 cm INICIAIS 30 cm FINAIS						
					PESO = 65 kg - ALTURA DE QUEDA = 75 cm		COMPACIDADE - SOLOS ARENOSOS (SPT)								
CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL					1º	2º	3º	30 cm INICIAIS	30 cm FINAIS	FOFA	POU. C.	MED. COMP.	COMPACTA	MUITO COMP.	
		N.A.	0,00								4	8	18		40
		—		1	ARGILA ARENOSA, VERMELHA COM VEIOS AMARELO, RUA	1 15	2 15	3 15	3	5					
				2		3 15	3 15	3 15	6	6					
				3		2 15	2 15	4 15	4	6					
				4		2 15	3 15	5 15	5	8					
				5		2 15	4 15	7 15	6	11					
				6		3 15	6 15	8 15	9	14					
				7		3 15	9 15	9 15	12	18					
				8		4 15	8 15	9 15	12	17					
				9		4 15	7 15	10 15	11	17					
			9,45	10	5 15	10 15	11 15	15	21						
			10,45	11	6 15	10 15	12 15	16	22						
			11,45	12	6 15	10 15	11 15	16	21						
				13	7 15	12 15	12 15	19	24						
				14	7 15	13 15	18 15	20	31						
				15	8 15	15 15	21 15	23	36						
				16	9 15	16 15	23 15	25	39						
				17	9 15	17 15	24 15	26	41						
			17,45		FURO TERMINADO COM 17,45m			—	—						
								—	—						
								—	—						

OBS.: - SONDAGEM EXECUTADA CONFORME NORMAS DA "ABNT", NBR-6484 E NBR-7250. OBEDECENDO A CRITÉRIOS PREESTABELECIDOS PELO CLIENTE


- N.A. NÃO ENCONTRADO

2	5	10	19
M. MOLE	M. MOLE	M. MOLE	M. MOLE
MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
RUA	RUA	RUA	RUA
DURA	DURA	DURA	DURA

CONSISTÊNCIA - SOLOS ARGILOSOS (SPT)

MÉTODO EXECUTIVO			
AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)	
TRADO CAVADEIRA	4"	0.00	1.00
TRADO HELICOIDAL	2 1/4"	1.00	2.00
CIRCULAÇÃO DE ÁGUA	2"	2.00	17.45
REVESTIMENTO	2 1/2"	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: 01 / 01      ESCALA: SEM ESCALA      COORDENADAS:      SONDADOR: FERNANDO L. SALLES      APROVADO:  Marcelus Fossati Calcaterra  
 CREA: 222191/MG

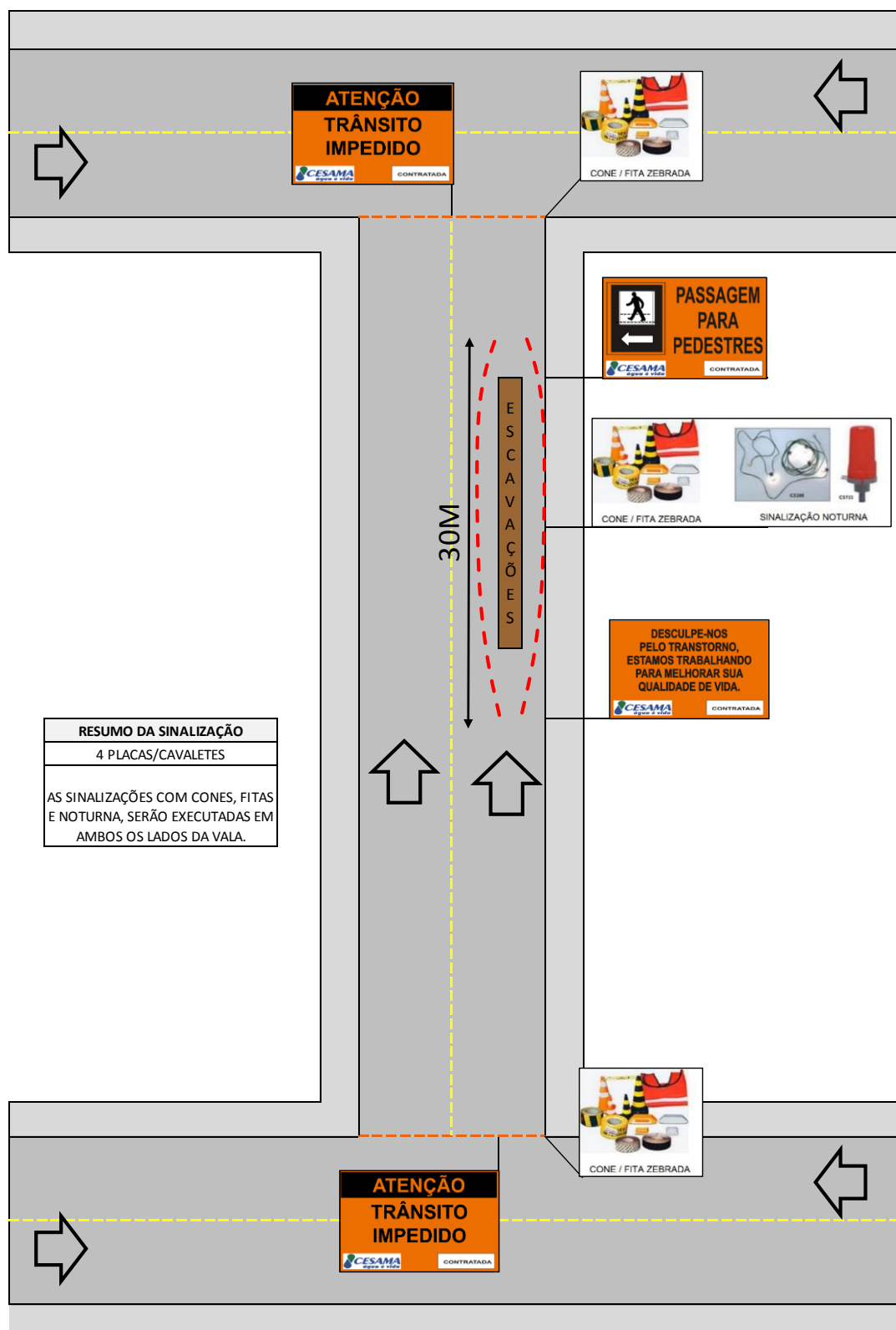
## 9 CROQUIS

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

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

## 9.1 CROQUI DE SINALIZAÇÃO

### CROQUI SINALIZAÇÃO - OBRAS LINEARES - FECHAMENTO DE RUA



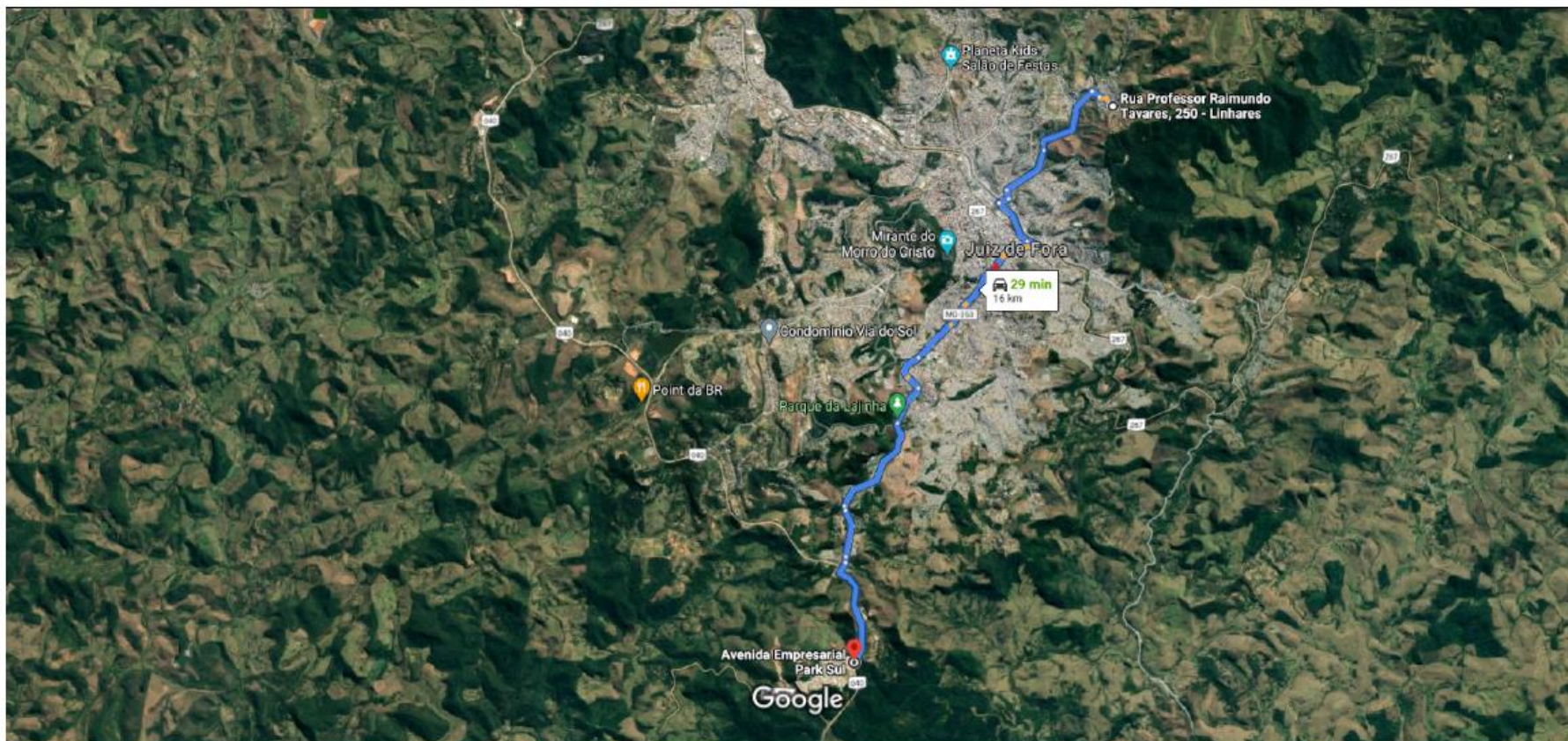
## 9.2 CROQUIS DE DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE –BICA CORRIDA BASE PARA PAVIMENTAÇÃO – BICA CORRIDA



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



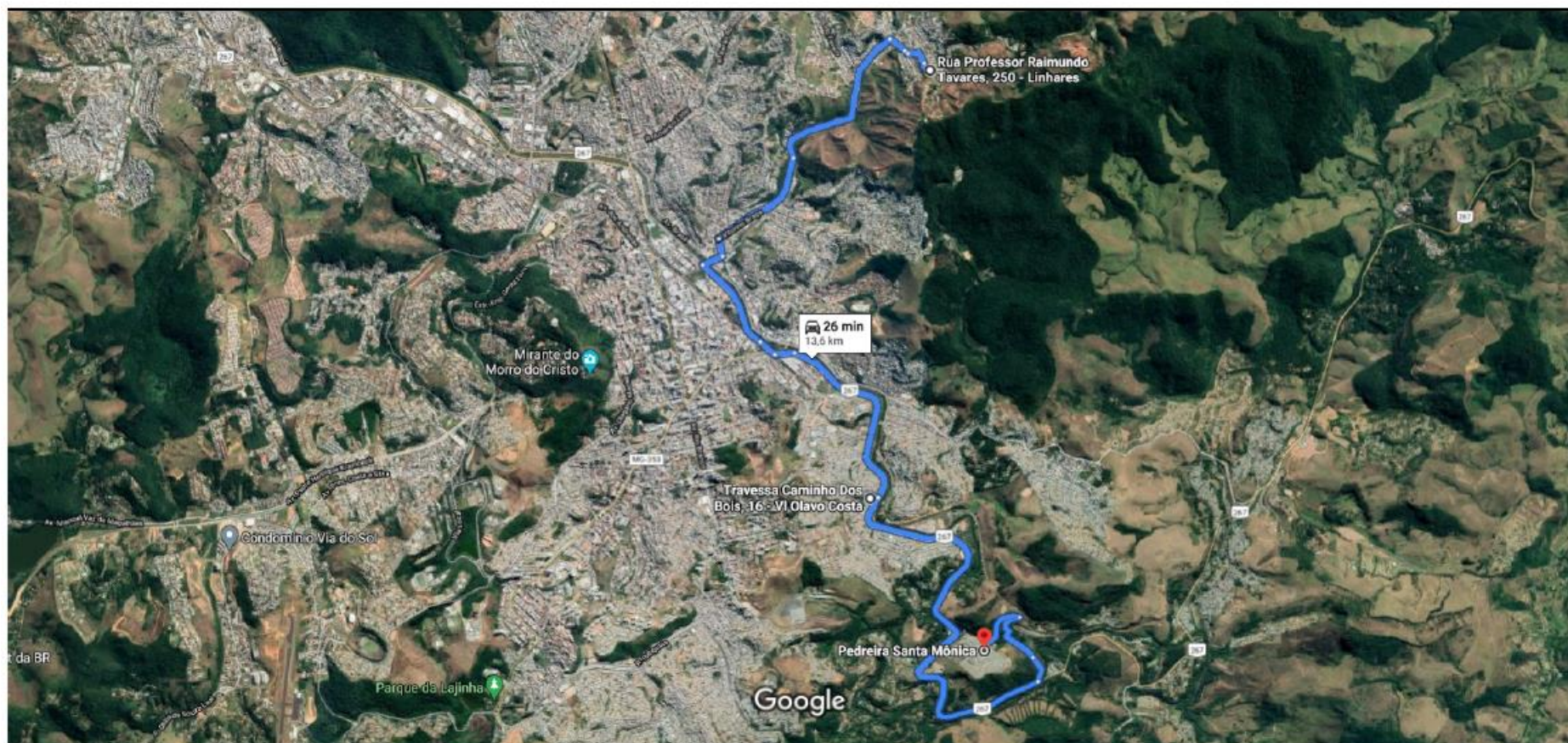




de R. Prof. Raimundo Tavares, 250 - Linhares a Pedreira Santa Mônica

De carro 13,6 km, 26 min

DMT - Bica Corrida - Pedreira Santa Mônica



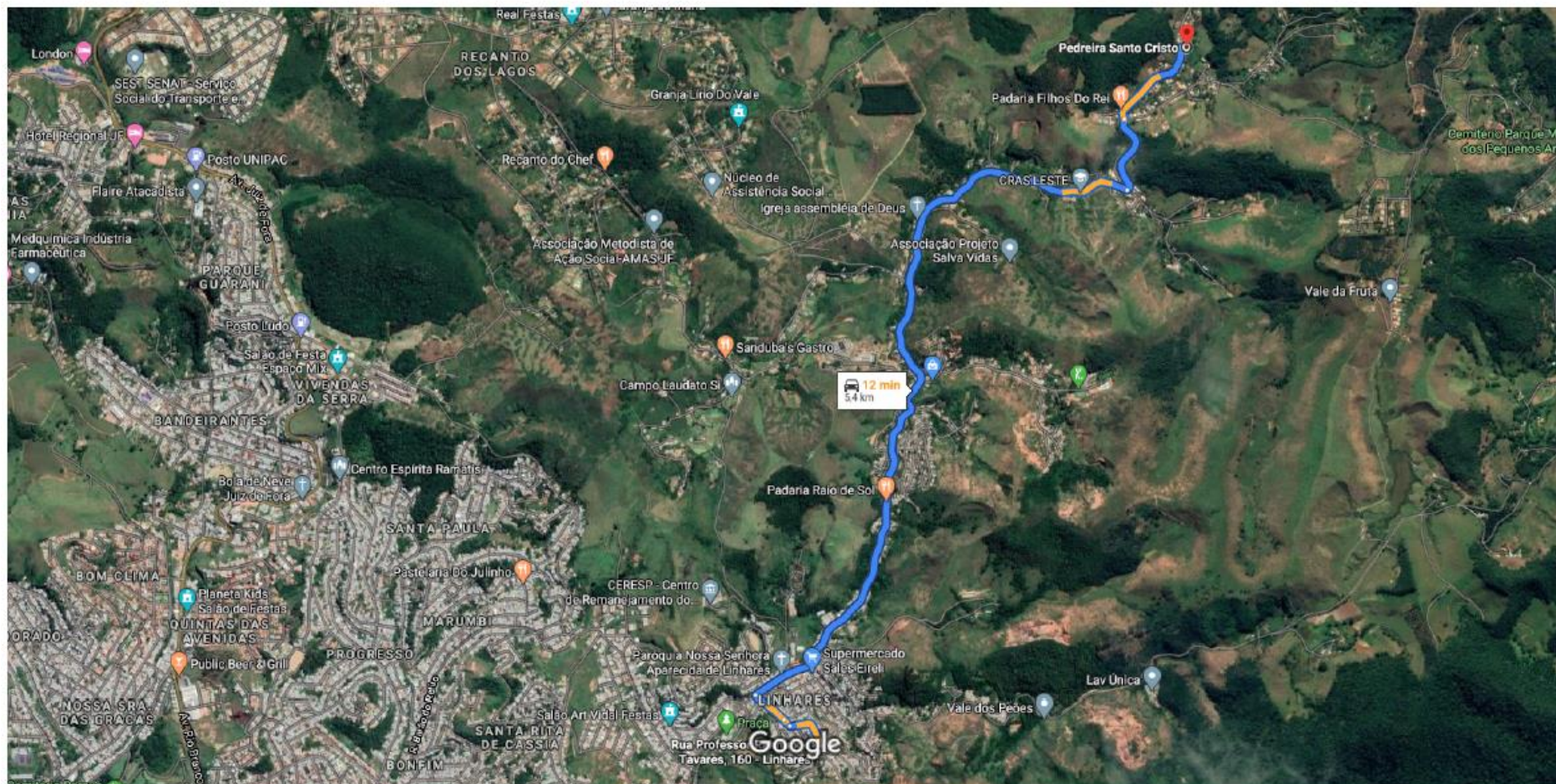




de R. Prof. Raimundo Tavares, 160 - Linhares a Pedreira Santo Cristo

De carro 5,4 km, 12 min

Distância DMT - Fornecimento de Material para execução Base de Brita Graduada





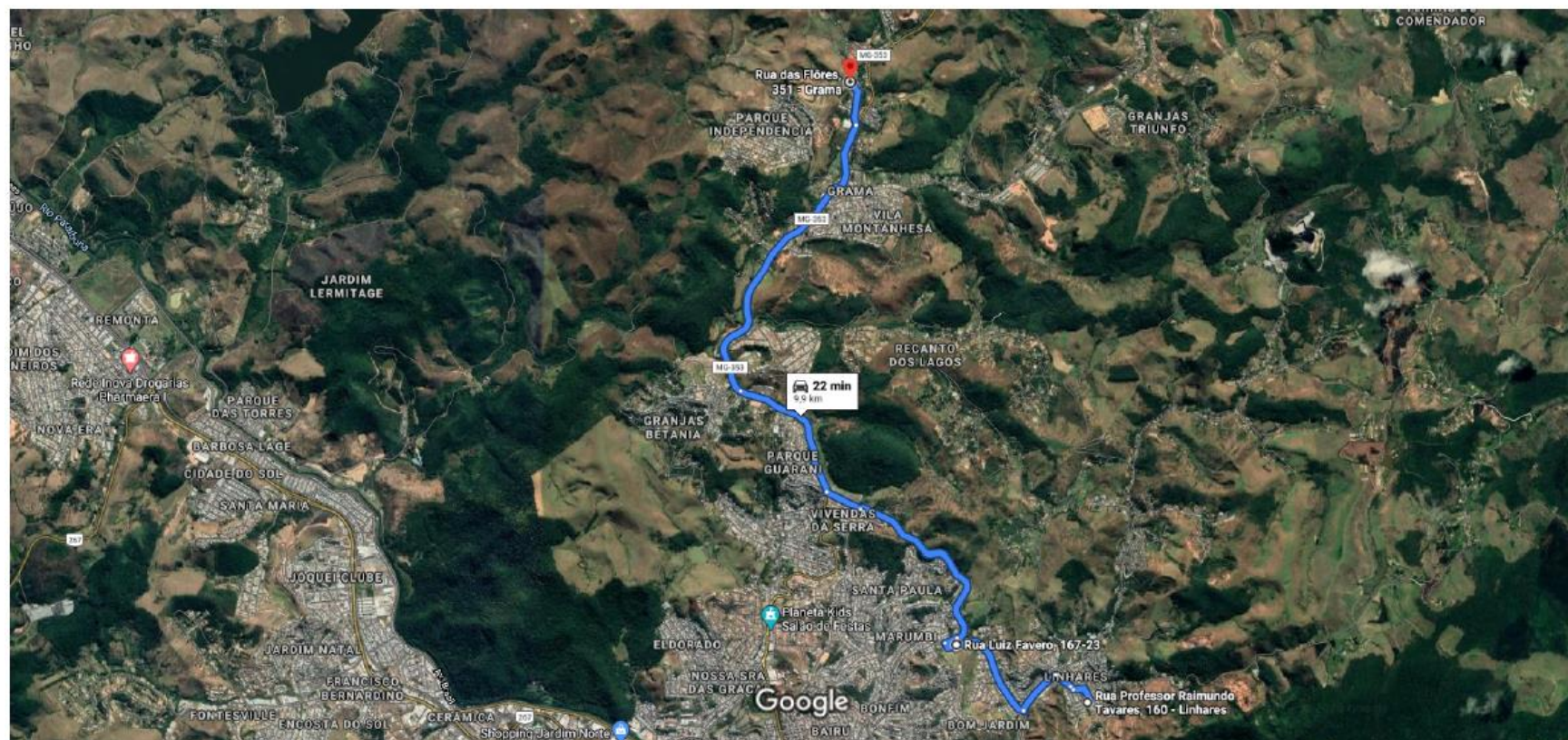
a) BOTA FORA – GRAMA



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





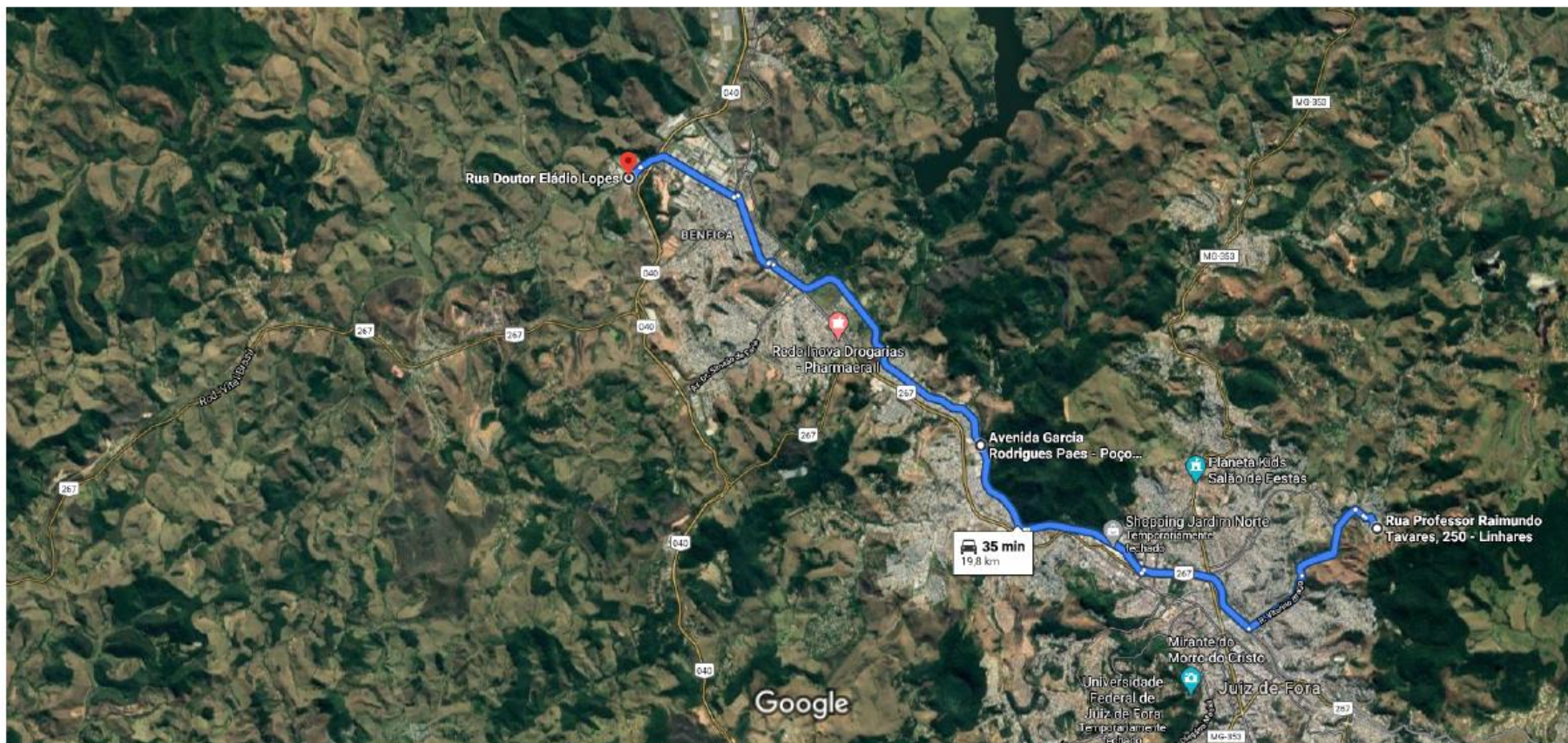
## b) MASSA ASFÁLTICA



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



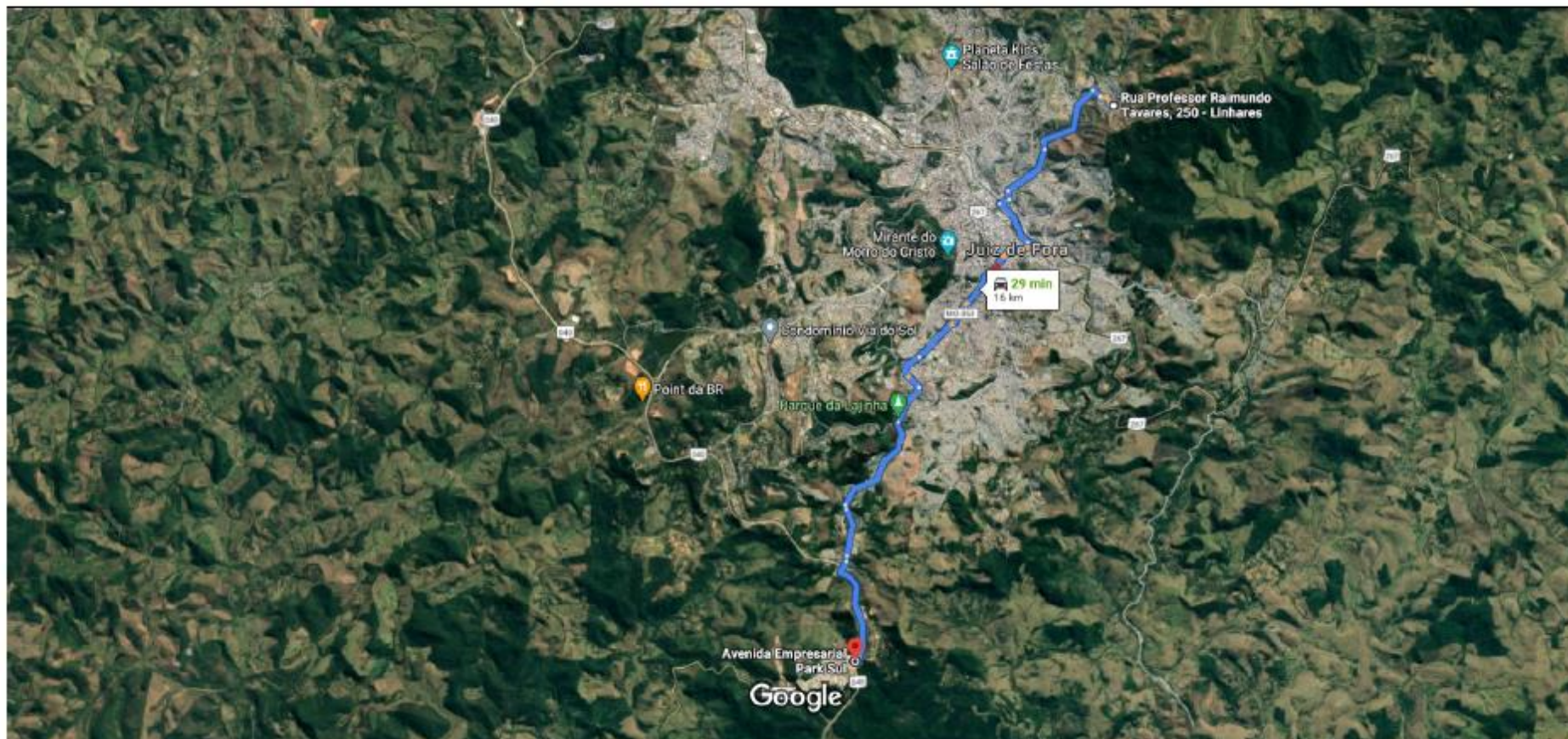


Google Maps

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



## 10 CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO

O cronograma de físico financeiro apresentando a seguir, foi elaborado de acordo com as principais etapas do orçamento da obra.



## CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO

163

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

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

# CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO - ORÇAMENTO NÃO DESONERADO



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

Valor da Obra: R\$ 565.658,10

Prazo total da obra: 5 Meses

ITEM	DESCRIÇÃO	FÍSICO / FINANCEIRO	TOTAL ETAPAS	MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3	MÊS 4	MÊS 5
<b>1</b>	<b>ADMINISTRAÇÃO LOCAL E CANTEIRO DE OBRAS</b>		<b>R\$ 55.238,58</b>	<b>R\$ 5.888,94</b>	<b>R\$ -</b>	<b>R\$ 24.870,58</b>	<b>R\$ 15.936,32</b>	<b>R\$ 8.542,73</b>
1.1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS	Físico %	8,20%	12,70%	0,00%	43,11%	30,07%	14,12%
		Financeiro	46.361,80	R\$ 5.888,94	R\$ 0,00	R\$ 19.988,35	R\$ 13.939,05	R\$ 6.545,46
1.2	CANTEIRO DE OBRAS	Físico %	1,57%			55,00%	22,50%	22,50%
		Financeiro	8.876,78	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 4.882,23	R\$ 1.997,28	R\$ 1.997,28
<b>2</b>	<b>EEAT-ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - VERA CRUZ</b>		<b>R\$ 420.049,33</b>	<b>R\$ 65.961,76</b>	<b>R\$ -</b>	<b>R\$ 128.636,16</b>	<b>R\$ 154.133,34</b>	<b>R\$ 71.318,07</b>
2.1	SERVIÇOS PRELIMINARES	Físico %	3,79%			100,00%		
		Financeiro	21.436,51	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 21.436,51	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2.2	DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES	Físico %	1,58%			85,00%		15,00%
		Financeiro	8.936,95	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 7.596,41	R\$ 0,00	R\$ 1.340,54
2.3	TRABALHOS EM TERRA	Físico %	3,94%			70,00%	30,00%	
		Financeiro	22.271,23	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 15.589,86	R\$ 6.681,37	R\$ 0,00
2.4	ESTRUTURAS DE CONCRETO	Físico %	15,96%			20,00%	80,00%	
		Financeiro	90.258,12	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 18.051,62	R\$ 72.206,50	R\$ 0,00
2.5	ALVENARIA E REVESTIMENTOS	Físico %	7,37%				60,00%	40,00%
		Financeiro	41.676,80	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 25.006,08	R\$ 16.670,72
2.6	ESQUADRIAS METÁLICAS E TELHADO	Físico %	3,64%				40,00%	60,00%
		Financeiro	20.562,02	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 8.224,81	R\$ 12.337,21
2.7	HIDROMEÂNICO	Físico %	29,15%	40,00%		40,00%	10,00%	10,00%
		Financeiro	164.904,39	R\$ 65.961,76	R\$ 0,00	R\$ 65.961,76	R\$ 16.490,44	R\$ 16.490,44
2.8	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO, AUTOMAÇÃO, TELEMETRIA E SPDA	Físico %	8,61%				50,00%	50,00%
		Financeiro	48.697,07	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 24.348,54	R\$ 24.348,54
2.9	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	Físico %	0,23%				90,00%	10,00%
		Financeiro	1.306,24	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 1.175,62	R\$ 130,62
<b>3</b>	<b>ADUTORA DE ÁGUA TRATADA VERA CRUZ</b>		<b>R\$ 90.370,19</b>	<b>R\$ -</b>	<b>R\$ -</b>	<b>R\$ 90.370,19</b>	<b>R\$ -</b>	<b>R\$ -</b>
3.1	SERVIÇOS PRELIMINARES	Físico %	2,57%			100,00%		
		Financeiro	14.521,72	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 14.521,72	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.2	DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES	Físico %	5,96%			100,00%		
		Financeiro	33.715,42	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 33.715,42	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.3	TRABALHOS EM TERRA	Físico %	5,11%			100,00%		
		Financeiro	28.908,54	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 28.908,54	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.4	HIDROMÊCANICO	Físico %	2,03%			100,00%		
		Financeiro	11.508,06	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 11.508,06	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.5	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	Físico %	0,30%			100,00%		
		Financeiro	1.716,45	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 1.716,45	R\$ 0,00	R\$ 0,00
<b>TOTAL</b>		<b>Físico %</b>	<b>R\$ 565.658,10</b>	<b>R\$ 71.850,70</b>	<b>R\$ -</b>	<b>R\$ 243.876,93</b>	<b>R\$ 170.069,67</b>	<b>R\$ 79.860,80</b>
		<b>Acumulado</b>		<b>R\$ 71.850,70</b>	<b>R\$ 71.850,70</b>	<b>R\$ 315.727,63</b>	<b>R\$ 485.797,30</b>	<b>R\$ 565.658,10</b>
		<b>Financeiro</b>	<b>100,00%</b>	<b>12,70%</b>	<b>0,00%</b>	<b>43,11%</b>	<b>30,07%</b>	<b>14,12%</b>
		<b>Acumulado</b>		<b>12,70%</b>	<b>12,70%</b>	<b>55,82%</b>	<b>85,88%</b>	<b>100,00%</b>