



**CESAMA - COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL
MUNICÍPIO DE JUIZ DE FORA**

**REVITALIZAÇÃO DO RIO PARAIBUNA,
PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO DA ETE BARBOSA LAGE
E APOIO TÉCNICO**

**PRODUTO 3
PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE
ESGOTOS - ETE BARBOSA LAGE**

PROJETO ELÉTRICO – DESENHOS I

VOLUME 15 – TOMO 02/03

**ENGESOLO ENGENHARIA LTDA.
Belo Horizonte, fevereiro de 2007**

SUMÁRIO

| | | |
|----|-------------------|---|
| 1. | Apresentação..... | 4 |
| 2. | Desenhos..... | 6 |

1. APRESENTAÇÃO

ENGESOLO ENGENHARIA LTDA.

*Rua Alcobaça, 1.210 - Bairro São Francisco - CEP: 31.255-210
Belo Horizonte-MG - Tel.: (31) 2103-4300 - Fax.: (31) 2103-4399
E-mail: engesolo@engesolo.com.br - www.engesolo.com.br*

SA-PR170/05-TX-12-002-B

1. APRESENTAÇÃO

A Engesolo Engenharia Ltda. foi contratada pela Companhia de Saneamento Municipal - CESAMA para elaborar a “Avaliação e Adequação do Projeto Básico da ETE Barbosa Lage” e, ainda a elaboração do “Projeto Executivo” (Estrutural e Elétrico) desta estação de tratamento.

O Projeto Básico da ETE Barbosa Lage foi elaborado pela empresa MKM Engenharia Ambiental, dentro do contrato firmado com a Prefeitura Municipal de Juiz de Fora - PMJF, e seu escopo abrangeu a entrega de três produtos:

- Produto 1 – Projeto Básico de Coletores Tronco e Interceptores;
- Produto 2 – Projeto Básico de Estações Elevatórias;
- Produto 3 – Projeto Básico das Estações de Tratamento.

Dentro do Produto 3, do projeto da MKM Engenharia Ambiental, os volumes foram subdivididos para cada estação, constituindo os volumes objeto do presente projeto os de números:

- ✓ Volume 7: Descritivo Técnico do Projeto Hidráulico e de Processo;
- ✓ Volume 8: Memória de Cálculo do Dimensionamento Hidráulico e de Processo;
- ✓ Volume 9: Descritivo Técnico do Projeto Elétrico;
- ✓ Volume 10: Orçamento Estimativo;
- ✓ Volume 11: Plantas Projeto Básico Hidráulico e de Processo;
- ✓ Volume 12: Plantas Projeto Básico Elétrico;
- ✓ Volume 13: Especificações Gerais de Matérias e Serviços.

Para manter uma vinculação do projeto ora desenvolvido com o Projeto Básico original da MKM Engenharia Ambiental apresentar-se-á a mesma numeração dos volumes, a serem mantidos e revisados, e a criação de novos números para os volumes a serem criados para o Projeto Executivo, sendo eles:

- ✓ Volume 14: Projeto Estrutural;
- ✓ Volume 15: Projeto Elétrico.

2. DESENHOS

ENGESOLO ENGENHARIA LTDA.

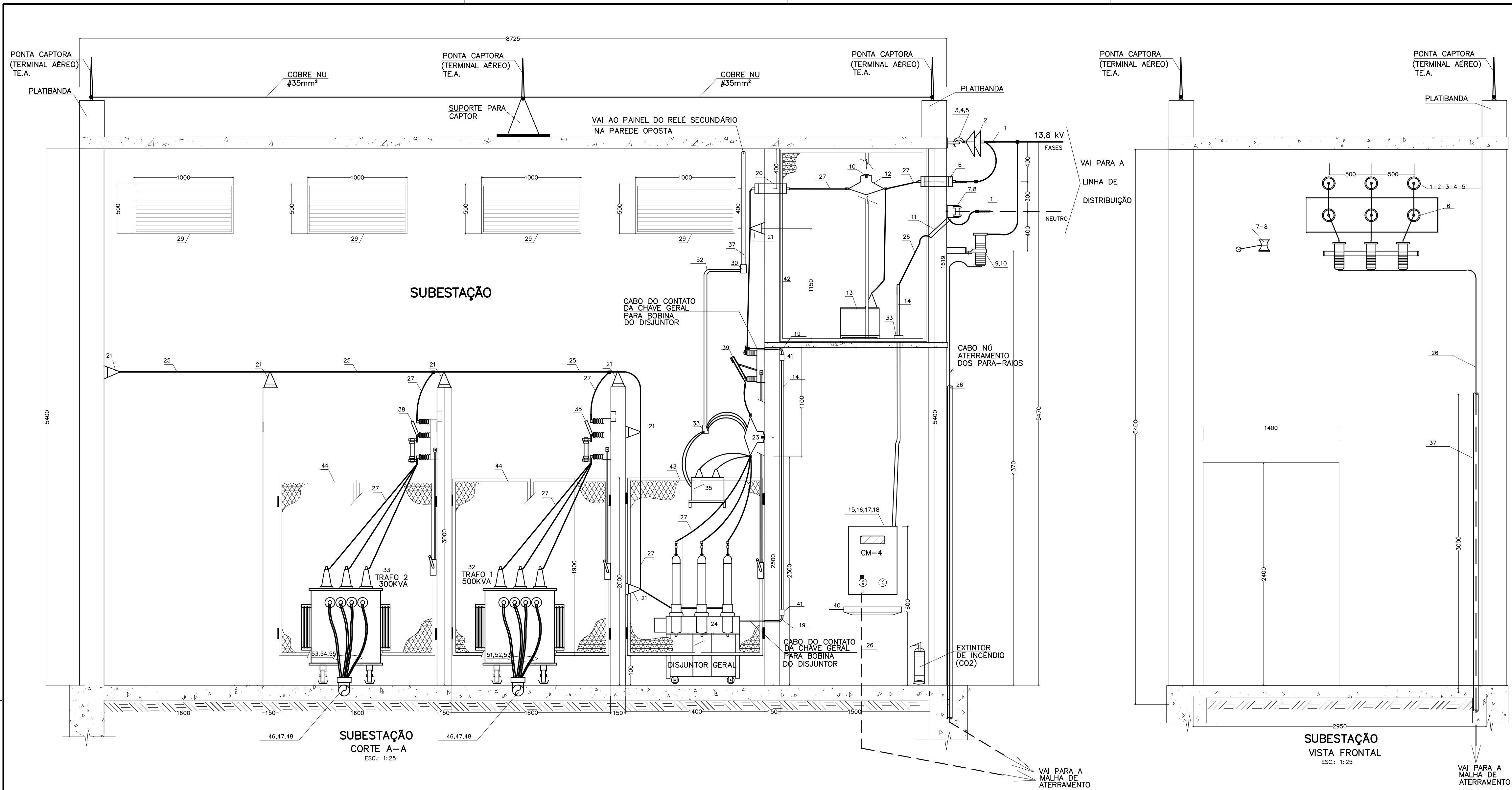
*Rua Alcobaça, 1.210 - Bairro São Francisco - CEP: 31.255-210
Belo Horizonte-MG - Tel.: (31) 2103-4300 - Fax.: (31) 2103-4399
E-mail: engesolo@engesolo.com.br - www.engesolo.com.br*

SA-PR170/05-TX-12-002-B

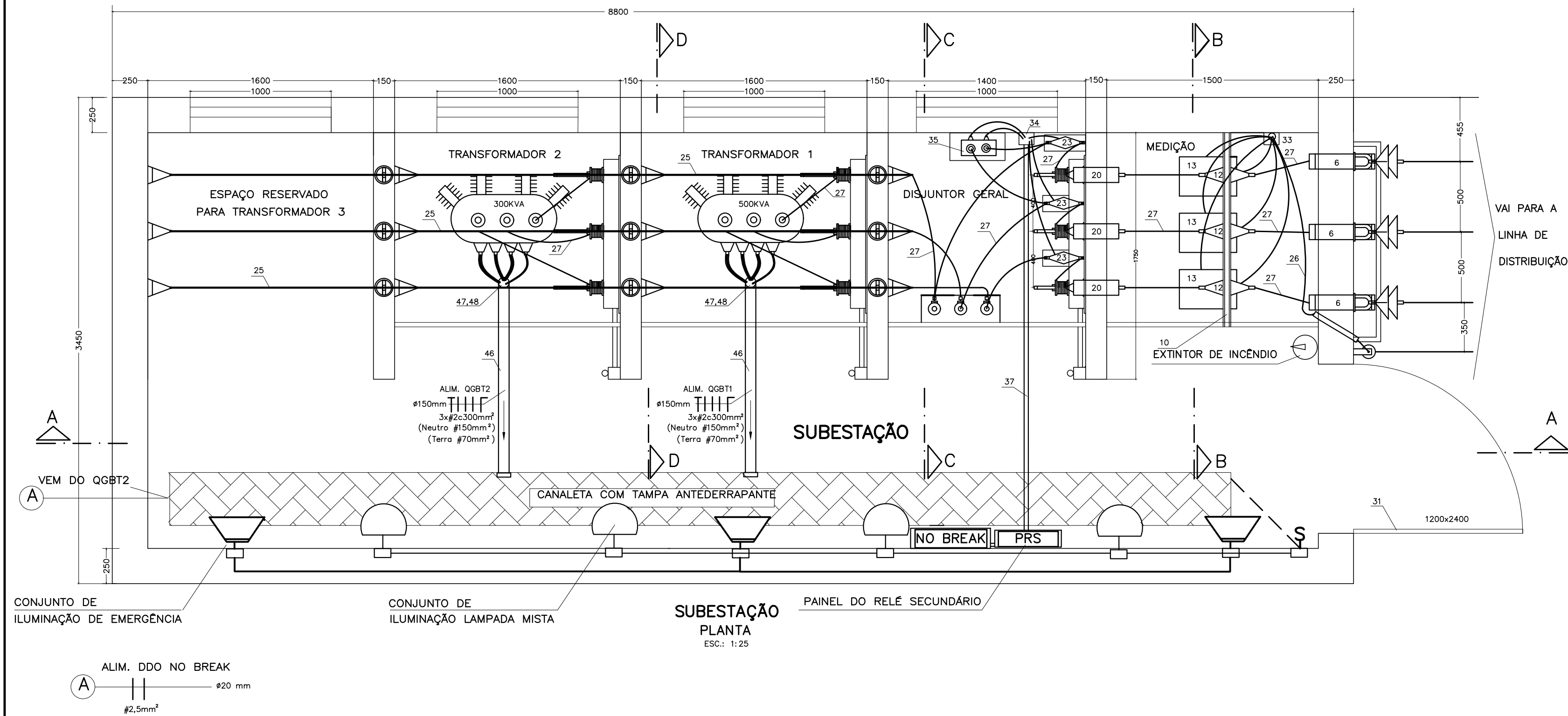
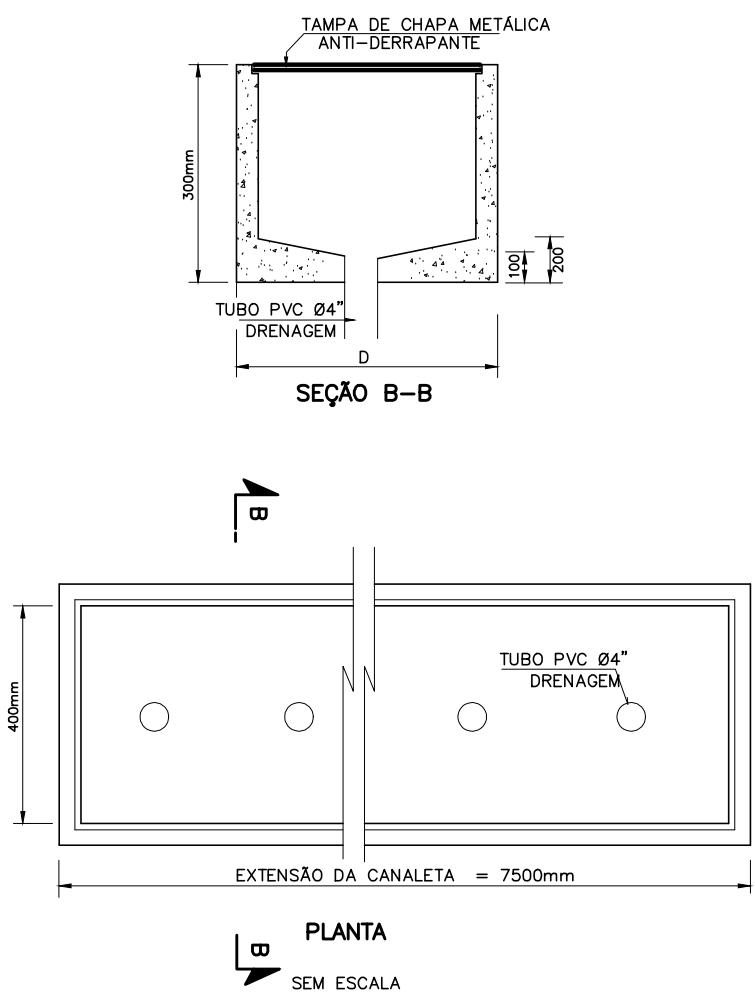
2. DESENHOS

Relacionamos a seguir as pranchas de desenho que compõem o “Projeto Executivo Elétrico da ETE Barbosa Lage – Volume 15 - Tomo 02/03”.

| Desenho | Prancha | Descrição |
|-------------------------|---------------|--|
| SA-PR170/05-DE-12-001-B | Prancha 01/35 | Subestação de 800 KVA |
| SA-PR170/05-DE-12-002-B | Prancha 02/35 | Subestação de 800 KVA |
| SA-PR170/05-DE-12-003-B | Prancha 03/35 | Subestação de 800 KVA – Diagrama Unifilar Geral, Diagrama de Relé Secundário |
| SA-PR170/05-DE-12-004-B | Prancha 04/35 | Sistema de Aterramento da Subestação |
| SA-PR170/05-DE-12-005-B | Prancha 05/35 | Distribuição Geral de Força, Iluminação Externa e Malha de Terra das Unidades |
| SA-PR170/05-DE-12-006-B | Prancha 06/35 | Diagrama Trifilar Geral, Quadro de Cargas e Rota de Cabos do QGBT2 |
| SA-PR170/05-DE-12-007-B | Prancha 07/35 | Sistema de Aterramento e SPDA da sala dos Sopradores, Prédio da Administração e EDL |
| SA-PR170/05-DE-12-008-B | Prancha 08/35 | Sistema De Aterramento e SPDA das Unidades EAD, ETQL, E ERLA - Detalhes Gerais |
| SA-PR170/05-DE-12-009-B | Prancha 09/35 | Iluminação, Distribuição de Força, Quadro de Cargas e Rota de Cabos da Casa dos Sopradores |
| SA-PR170/05-DE-12-010-B | Prancha 10/35 | Quadro Geral de Baixa Tensão e Quadro de Distribuição de Circuitos da Casa dos Sopradores |
| SA-PR170/05-DE-12-011-B | Prancha 11/35 | Quadros de Comando dos Motores de 150Cv da Casa dos Sopradores - QCM1 E QCM2 |
| SA-PR170/05-DE-12-012-B | Prancha 12/35 | Quadros de Comando dos Motores de 150Cv da Casa dos Sopradores – QCM3 E QCM4 |
| SA-PR170/05-DE-12-013-B | Prancha 13/35 | Quadro de Interface Comando e Automação da Casa dos Sopradores |
| SA-PR170/05-DE-12-014-B | Prancha 14/35 | Diagrama Lógico, Entradas e Saídas No CLP da Casa dos Sopradores |
| SA-PR170/05-DE-12-015-B | Prancha 15/35 | Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas da Casa dos Sopradores |
| SA-PR170/05-DE-12-016-B | Prancha 16/35 | Distribuição de Força e Iluminação Externa do Tratamento Preliminar |
| SA-PR170/05-DE-12-017-B | Prancha 17/35 | Distribuição de Força, Quadro Geral de Cargas e Rota de Cabos do Tratamento Preliminar |
| SA-PR170/05-DE-12-018-B | Prancha 18/35 | Cubículo de Comando dos Motores do Tratamento Preliminar |
| SA-PR170/05-DE-12-019-B | Prancha 19/35 | Controlador Lógico Programável do Cubículo de Comando dos Motores do Tratamento Preliminar |
| SA-PR170/05-DE-12-020-B | Prancha 20/35 | Distribuição de Força, Diagrama Trifilar Geral e Quadro de Cargas da Elev. de Descarte de Lodo |



DETALHE DA CANALETA



CÁLCULO DA DEMANDA TOTAL (KVA)

1 – CARACTERÍSTICA DO CONSUMIDOR

*INSTALAÇÃO COMERCIAL
*PROPRIETÁRIO – CESAMA
*LOCAL – ETE BARBOSA LAGE

2 – CARGA INSTALADA

QSBT1 (KW) = 476,11
QSBT1(KVA) = 551,98
QSBT2 (KW) = 48,5+17,15+87,32+52,31+43,86+3,4+20+4,95 = 277,49
QSBT2 (KVA) = 54,64+20,7+10,3+14+61,39+51,62+4,05+23,53+5,82 = 324,89

3 – CARACTERÍSTICAS DOS MOTORES PRINCIPAIS

CASA DOS SOPRADORES
TIPO DO MOTOR: INDUÇÃO ROTOR BOBINADO
PARTIDA: INVERSOR DE FREQUÊNCIA
CICLO: 6 (SEIS) PARTIDAS POR DIA
MAX. QUEDA TENSÃO PERMITIDA: 5%
ROTACÃO NOMINAL = 1750 RPM
POTÊNCIA = 250CV
TENSÃO = 440V
RENDIMENTO = 0,95
REGIME = CONTÍNUO
IP = 0,95
POTÊNCIA EM KW = 118KW
POTÊNCIA EM KVA = 135KVA
CORRENTE NOMINAL = 177A
CORRENTE COM ROTOR BLOQUEADO = 1062A

4 – CÁLCULO DA DEMANDA TOTAL (MÁXIMA)

QSBT1 (KW) = 360,06
QSBT1(KVA) = 417,04
QSBT2 (KW) = 37,98+9,08+87,32+28,0+43,13+3,4+20+4,95 = 234,46
QSBT2 (KVA) = 43,78+10,85+103,14+33,16+50,54+4,05+23,53+5,82 = 274,96

SITUAÇÃO
TRATA-SE DE SUBESTAÇÃO EXISTENTE, NO ENDEREÇO ABAIXO DISCRIMINADO, A SER AMPLIADA

| | | |
|--------------------------------|--|--|
| APPROVAÇÃO | | CARGA INSTALADA 753,6 kW 756,9 KVA |
| DEMANDA 594,5 kW 692 KVA | | |

| | | |
|--|----------------------------------|---------------------------|
| PROJETO ELÉTRICO DE SUBESTAÇÃO (300=23,1kV/220-12TVOLTS + 500 KVA=23,1kV/440-254VOLTS) | FINALIDADE SANEAMENTO | LOTES QUADRA BAIRRO |
| ESTÁÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO | | |
| ENDEREÇO RUA EXP. LIBERATO S/Nº NAS MARSENS DO RIO PARAIBUNA JUIZ DE FORA – MG | DOC./OP./IDENTIDADE | TELEFONE |
| PROPRIETÁRIO COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL | OREA / REGÃO | FOLHA DESTA SE 01/03 |
| RT (ENF. ELÉTRICISTA) | ENGENHEIRO ELÉTRICISTA DA CESAMA | |

- NOTAS:
- 1 – COTAS EM MILÍMETROS.

2 – VER NOMENCLATURA NA LISTA DE MATERIAIS NO DESENHO 02/35.

3 – A AMPLIAÇÃO DA SUBESTAÇÃO DEVERÁ SER PRECEDIDA DE CONSULTA À CEMG.

4 – TODOS OS CRITÉRIOS REFERENTES À AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS BEM COMO OS DE MONTAGEM, DEVERÃO ESTAR DE CONFORMIDADE COM AS EXIGÊNCIAS DA CEMG, OBEDECENDO O MANUAL DO CONSUMIDOR.

5 – O EXECUTANTE DEVERÁ APRESENTAR A CEMG A ART PARA EXECUÇÃO DA OBRA DA SUBESTAÇÃO.

6 – O EXECUTANTE DEVERÁ APRESENTAR O LAUDO DE ENSAIO DOS TRANSFORMADORES (EM DUAS VIAS) QUANDO DO PEDIDO DA LIGAÇÃO.

7 – CASO SEJA NECESSÁRIO, UM ENCABECIMENTO PROVISÓRIO DURANTE A OBRA, A CEMG DEVERÁ SER CONSULTADA PARA AS DEVIDAS ADAPTAÇÕES.

8 – PARA IMPLANTAÇÃO DE TARIFAÇÃO HORA-SAZONAL, CONSULTAR A CEMG PARA ELABORAÇÃO DE NOVO CONTRATO, FAÇA A ALTERAÇÃO DA NOVA DEMANDA A SER CONTRATADA.

9 – O OBJETIVO PRINCIPAL DESTES PROJETO É O DIMENSIONAMENTO COMPLETO DA SUBESTAÇÃO, A NORMA Nº 5,3 DA CEMG COMPLEMENTA O PROJETO E, SUAS ORIENTAÇÕES DEVERÃO SER OBEDECIDAS PARA EXECUÇÃO DA OBRA.

10 – A RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO RESULTANTE DEVERÁ SER DE NO MÁXIMO 10 OHMS EM QUALQUER ÉPOCA DO ANO.

11 – A INSTALAÇÃO DOS TC's E TP's SERÁ EXECUTADA PELA CEMG NA PRESENÇA DO RESPONSÁVEL PELA MONTAGEM DA SUBESTAÇÃO.

12 – AS TERMINAÇÕES NOS CABOS DE MÉDIA TENSÃO DEVERÃO OBEDECER A NORMA NBR 14039 DA ABNT.

13 – AS INSTALAÇÕES INTERIAS DE BT SERÃO ESPECIFICADAS, PROJETADAS E CONSTRUÍDAS DE ACORDO COM NBR 5410 E NBR 5419.

14 – O DISJUNTOR GERAL DEVERÁ TER REGULAGEM DE ACORDO COM O VALOR DETERMINADO PELA CONCESSIONÁRIA.

15 – OS CONDUTORES DEVERÃO SER CONTÍNUOS E ISENTOS DE EMENDAS.

16 – NAS EMENDAS DE BARRAMENTOS OS PONTOS DE CONTATO DEVEM SER "PRATEADOS" PARA ASSEGURAR UMA BOA CONEXÃO.

17 – O CONDUTOR NEUTRO DEVERÁ SER IDENTIFICADO ATRAVÉS DA COR AZUL DE SUA ISOLAÇÃO E DEVERÁ SER INTERLIGADO COM O CONDUTOR NEUTRO DA REDE E COM A MALHA DE ATERRAMENTO DA SE.

18 – A ART – "ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA" DE MONTAGEM E EXECUÇÃO SERÁ APRESENTADA POR OCASIÃO DO PEDIDO DE VISTORIA DA SUBESTAÇÃO.

19 – OS CONDUTORES PARA A INSTALAÇÃO SUBTERRÂNEA DEVERÃO TER CLASSE DE ISOLAMENTO 1,0 KV .

20 – CAIXAS DE PASSAGEM DEVERÃO SER COMPLETAMENTE VEDADAS PARA EVITAR PENETRAÇÃO DE ÁGUA.

21 – O NOVO PROJETO DA SUBESTAÇÃO CONTEMPLA A ADEQUAÇÃO DA MESMA, À NORMA DA CEMG Nº5.3.

22 – A SUBESTAÇÃO EXISTENTE E DEVE SUFIR ALTERAÇÕES DEVIDO AO ACRESCIMO DA DEMANDA.

23 – A DEMANDA A SER CONTRATADA SERÁ DE 594,5 kW = (595 KW)

24 – A SUBESTAÇÃO ATUAL DEVERÁ SER MODIFICADA, CONFORME ESTE PROJETO.

25 – DURANTE A EXECUÇÃO DA OBRA A CONSTRUTORA DEVERÁ CONSULTAR A CEMG, PARA VIABILIZAÇÃO DE SUPRIMENTO DE ENERGIA ALTERNATIVO.

26 – EM TODAS AS INSTALAÇÕES AS PRESCRIÇÕES DA NORMA NR10 DO MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, DEVERÃO SER OBEDECIDAS.

27 – TODOS OS RAMAIS ALIMENTADORES SUBTERRÂNEOS, DEVERÃO SER ATRAVÉS DE CONDUTORES COM CLASSE DE ISOLAMENTO DE 1kV.

28 – TODA A INSTALAÇÃO ELÉTRICA, DEVERÁ SER SUBMETIDA AOS SEGUINTE TESTES E PROCEDIMENTOS, ANTES DE SER COLOCADA EM MARCADA:

– TERMOGRAFIA

– CALIBRAÇÃO E AJUSTES DE RELES

– ANÁLISE DE VIBRAÇÃO DOS MOTORES

– OPERAÇÃO ASSISTIDA

| | |
|--|--|
| REFERÊNCIAS: | |
| CONVENÇÕES: | |
| TRAFO 1,2 – TRANSFORMADOR DE FORÇA | |
| CM4 – CAIXA PARA MEDIDOR POLIFÁSICO SEM DISJUNTOR CM-4 | |
| NB – NOBREAK PARA 3000VA-220VCA | |
| PRS – PAINEL DO RELÉ SECUNDÁRIO | |
| TEA – TERMINAL AEREO (PONTA CAPTORA) | |

| | |
|-----------------|--------|
| REVISÕES | |
| B | ADU/07 |
| A | JAN/07 |
| Letra | Data |
| REVISÃO INICIAL | |
| Direção | |

PARA USO DA CEMG

ENGESOLO

R.T.: José José F. de Oliveira OREX 1160420-MG

Contrato N.º: SA-PR170/05-DE-12-001-B

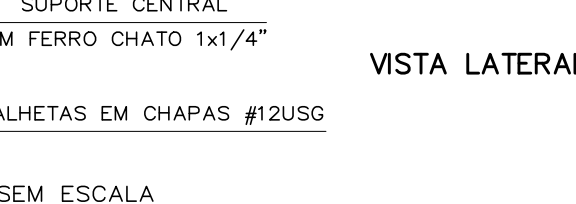
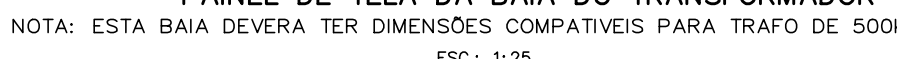
N.º DES: SA-PR170/05-DE-12-001-B

PROJ: CEMG-SERV. DE ENGENHARIA (CMO)-SERV. DE ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.

CONF: DATA: JANEIRO/2007

CLIENTE: **CESAMA**
COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL

| | |
|--|-----------------------|
| TIPO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE JUIZ DE FORA – MG | PROJETO ELÉTRICO |
| CONTEÚDO: ESTÁÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO – ETE BARBOSA LAGE | SUBESTAÇÃO DE 800 KVA |
| ESCALA: INDICADA | FOLHA: 01/35 |
| CONFERIDO: DATA: | |
| APROVADO: DATA: | |



APROVAÇÃO

| | |
|-----------------|-----------|
| CARGA INSTALADA | 753,6 kW |
| | 876,9 KVA |
| DEMANDA | 594,5 kW |
| | 692 kVA |

| | | | | |
|--|--|--------------------|--------|----------------|
| NOME DO EMPREENDIMENTO | | FINALIDADE | | |
| ESTAÇÃO TRATAMENTO DE ESGOTO | | SANEAMENTO | | |
| ENDEREÇO | | LOTE | QUADRA | BARRIO |
| RUA EXP. LIBERATO S/Nº NAS MARGENS DO RIO PARAIBUNA JUIZ DE FORA – MG | | | | |
| PROPRIETÁRIO | | COC/CPF/IDENTIDADE | | TELEFONE |
| COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL | | | | |
| RT (END. TELEFÔNICA) | | CIEA / REGÃO | | FOLHA DESTA DE |
| ENGENHEIRO ELETRICISTA DA CESAMA | | | | 02/03 |

NOTAS


- 1 - COTAS EM MILÍMETROS.
- 2 - VER HOMOLOGAÇÃO NA LISTA DE MATERIAIS NO DESENHO 02/35.
- 3 - A AMPLIAÇÃO DA SUBESTAÇÃO DEVERÁ SER PRECEDIDA DE CONSULTA À CEMIG.
- 4 - TODOS OS CRITÉRIOS REFERENTES À AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS BEM COMO OS DE MANUTENÇÃO DEVERÃO SER CONFORMES COM AS EXIGÊNCIAS DA CEMIG, OBEDECENDO O MANEJO E O CONSUMO.
- 5 - O EXECUTANTE DEVERÁ APRESENTAR A CEMIG A ART PARA EXECUÇÃO DA OBRA DA SUBESTAÇÃO.
- 6 - O EXECUTANTE DEVERÁ GARANTIR O LAUDO DE ENSAIO DOS TRANSFORMADORES (EM DUAS VAS) QUANDO DO PEDIDO DE LAUDO.
- 7 - CASO SEJA NECESSÁRIO, UM ENCAMBECIMENTO PROVISÓRIO DURANTE A OBRA, A CEMIG DEVERÁ SER RESPONSÁVEL POR SEU PROJETO E EXECUÇÃO.
- 8 - PARA IMPLANTAÇÃO DE TIPOLOGIA HÔR-SAZONAL, CONSULTAR A CEMIG PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO COMPLETO, FAZER A ALTERAÇÃO DA NOVA DEMANDA A SER CONTRATADA.
- 9 - O OBJETIVO PRINCIPAL DESTES PROJETOS É O ENCAMBECIMENTO COMPLETO DA SUBESTAÇÃO ATENDENDO NO 5,3 DA CEMIG COMPLEMENTO O PROJETO E SUAS ORIENTAÇÕES DEVERÃO SER OBEDECIDAS PARA EXECUÇÃO DA OBRA.
- 10 - A RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO RESULTANTE DEVERÁ SER DE NO MÁXIMO 10 OHMS EM QUALQUER PONTO DO ANO.
- 11 - A INSTALAÇÃO DOS TOS "1 e 2" SERÁ EXECUTADA DEVIDO À CEMIG NA PRESENÇA DO RESPONSÁVEL PELA MONTAGEM DA SUBESTAÇÃO.
- 12 - AS TENSÕES NOS CABOS DE MEIA TENSÃO DEVERÃO OBEDECER A NORMA NBR 14039 DA ABNT.
- 13 - AS INSTALAÇÕES INTERNAS DE BOMBA TER ESPECIFICAÇÕES, PROJETADAS E CONSTRUÍDAS DE ACORDO COM NBR 5410 E NBR 5419.
- 14 - O DISSIPADOR GERAL DEVERÁ TER RESISTÊNCIA DE ACORDO COM O VALOR DETERMINADO PELA CONCESSIONÁRIA.
- 15 - OS CONDUTORES DEVERÃO SER CONTÍNUOS E ISENTOS DE EMENDAS.
- 16 - NAS EMENDAS DE BARRAMENTOS OS PONTOS DE CONTATO DEVERÃO SER "TRATADOS" PARA ASSEGURAR CONFIABILIDADE.
- 17 - O CONDUTOR NEUTRO DEVERÁ SER IDENTIFICADO ATRAVÉS DA COR AZUL, DE SUA ISOLAÇÃO E DEVERÁ SER INTERLIGADO COM O CONDUTOR NEUTRO DA REDE E COM A MALHA DE ATERRAMENTO DA SE.
- 18 - A CEMIG DEVERÁ SER NOTIFICADA ANTES DO INÍCIO DA MONTAGEM E EXECUÇÃO SERÁ APRESENTADA POR OCASIÃO DO PEDIDO DE VISTORIA DA SUBESTAÇÃO.
- 19 - OS CONDIÇÕES PARA A INSTALAÇÃO SUBTERRÂNEA DEVERÃO TER CLASSE DE ISOLAÇÃO 1,0 kV.
- 20 - AS TENSÕES NOS CABOS DE ALTA TENSÃO DEVERÃO OBEDECER A NORMA NBR 14039 DA ABNT.
- 21 - O NOVO PROJETO PARA A INSTALAÇÃO SUBTERRÂNEA ADEQUAÇÃO DA MESMA A NORMA DA CEMIG 1,0 kV.
- 22 - A SUBESTAÇÃO É EXISTENTE E DEVER SER ORIENTAR ALTERAÇÕES DEVIDO AO ACRESCIMO DA DEMANDA.
- 23 - A DEMANDA A SER CONTRATADA SERÁ DE 3942 kW = (595 kW).
- 24 - A SUBESTAÇÃO ATUAL DEVERÁ SER RECONSTRUÍDA DEVIDO AO ACRESCIMO DA DEMANDA.
- 25 - DURANTE A EXECUÇÃO DA OBRA A CONSTRUTORA DEVERÁ CONSULTAR A CEMIG, PARA VIABILIZAÇÃO DO PROJETO DE ENERGIA.
- 26 - EM TODAS AS INSTALAÇÕES AS PRESCRIÇÕES DA NORMA NBR10 DO MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, DEVERÃO SER OBEDECIDAS.
- 27 - TODOS OS RAMAIS ALIMENTADORES DA SUBTERRÂNEA, DEVERÃO SER ATRAVÉS DE CONDUTORES OU CLASSE DE ISOLAMENTO DE 10KV.
- 28 - TODA A INSTALAÇÃO ELÉTRICA, DEVERÁ SER SUBMETIDA AOS SEQUENTES TESTES E PROCEDIMENTOS, ANTES DE SER COLOCADA EM MARCADA:
 - COMISSIONAMENTO
 - TEMPERATURA
 - CALIBRAÇÃO E AJUSTES DE RELES
 - ANÁLISE DE VIBRAÇÃO DOS MOTORES
 - OPERAÇÃO ASSISTIDA

REFERÊNCIAS

- * FORNECIMENTO DA CEMIG
- ** A CHAVE TRIPOLAR SECA, 25kV-100A, COMANDO SIMULTANEO, COM ELO FUSIVEL 40 K, PODERÁ SER INSTALADA NA ESTRUTURA DE DERIVAÇÃO PARA O ENCABEÇAMENTO DA LINHA À SE.

CONVENOES

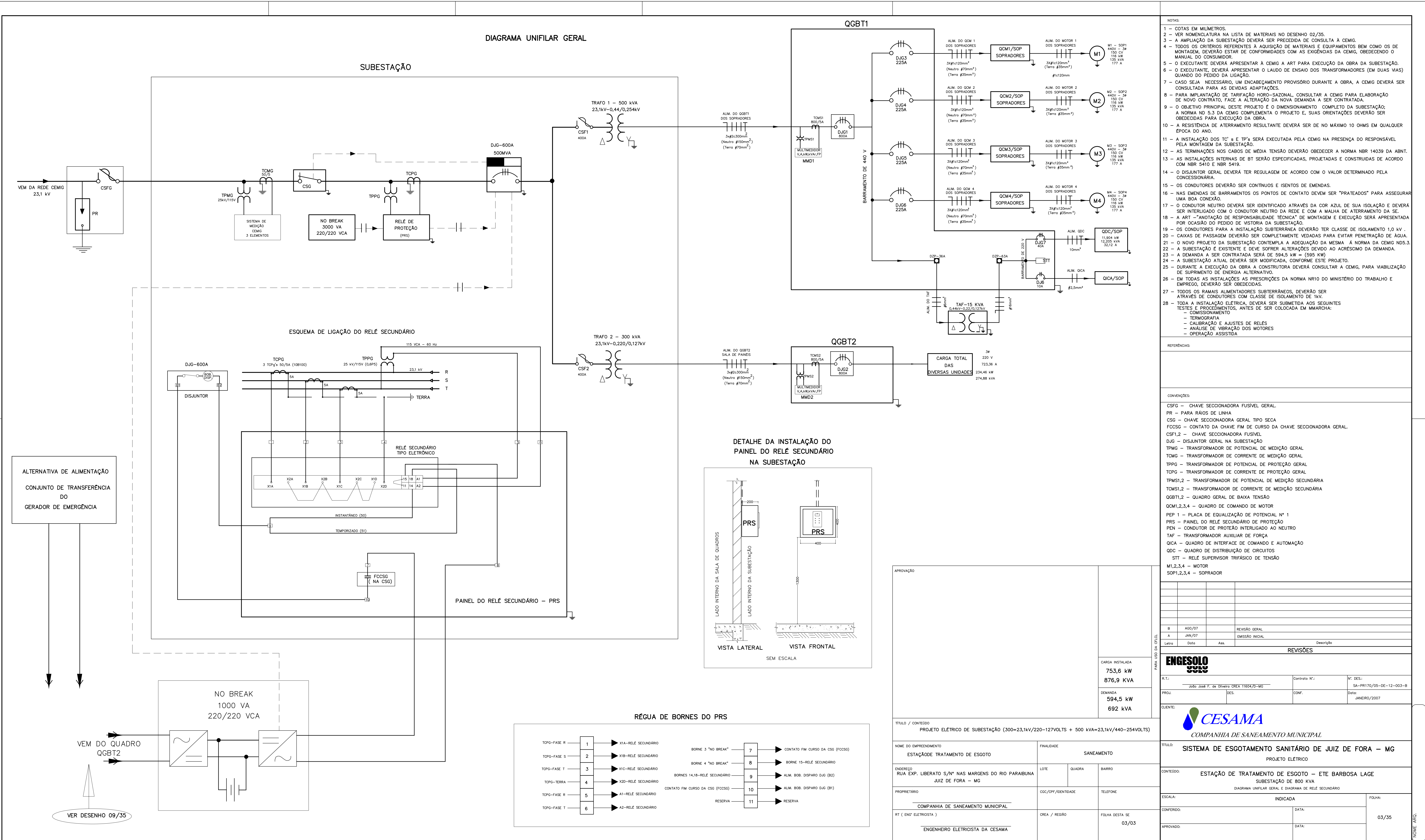
TRAFO 1,2 - TRANSFORMADOR DE FORÇA
QEP 1 - QUADRO COM PLACA DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL N° 1
PRS - PAINEL DO RELÉ SECUNDÁRIO DE PROTEÇÃO
TEA - TERMINAL AÉREO (PONTA CAPTORA)

| | | | | | |
|---|---|------|-----------------|---------------|-------------------|
| B | AGO/07 | | REVISÃO GERAL | | |
| A | JAN/07 | | EMISSÃO INICIAL | | |
| Letra | Data | Ass. | Descrição | | |
| REVISÕES | | | | | |
|  | | | | | |
| R.T. | João José F. de Oliveira OREX 11054/70-MO | | | Contrato N.º: | N.º DES: |
| PROJ. | DES. | | | CONF. | Data: JANERO/2007 |



| | | | |
|------------|--|--|---------------------|
| TÍTULO: | | SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE JUIZ DE FORA – MG | |
| | | PROJETO ELÉTRICO | |
| CONTEÚDO: | | ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO – ETE BARBOSA LAGE SUBESTAÇÃO DE 800 KVA PLANTA E CORTES | |
| ESCALA: | | INDICADA | |
| CONFERIDO: | | DATA | FOLHA: 02/35 |
| APROVADO: | | DATA | |

NOME ARQ.



| | | | |
|--|---|---|--|
| NOTAS: | | | |
| 1 | - | COTAS EM MILÍMETROS. | |
| 2 | - | VER NOMENCLATURA NA LISTA DE MATERIAIS NO DESENHO 02/35. | |
| 3 | - | A AMPLIAÇÃO DA SUBESTAÇÃO DEVERÁ SER PRECEDIDA DE CONSULTA À CEMIG. | |
| 4 | - | TODOS OS CRITÉRIOS REFERENTES À AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS BEM COMO OS DE MONTAGEM, DEVERÃO ESTAR DE CONFORMIDADE COM AS EXIGÊNCIAS DA CEMIG, OBEDECENDO O MANUAL DO CONSUMIDOR. | |
| 5 | - | O EXECUTANTE DEVERÁ APRESENTAR A CEMIG A ART PARA EXECUÇÃO DA OBRA DA SUBESTAÇÃO. | |
| 6 | - | O EXECUTANTE, DEVERÁ APRESENTAR O LAUDO DE ENSAIO DOS TRANSFORMADORES (EM DUAS VIAS) QUANDO DO PEDIDO DA LIGAÇÃO. | |
| 7 | - | CASO SEJA NECESSÁRIO, UM ENCABEÇAMENTO PROVISÓRIO DURANTE A OBRA, A CEMIG DEVERÁ SER CONSULTADA PARA AS DEVIDAS ADAPTAÇÕES. | |
| 8 | - | PARA IMPLANTAÇÃO DE TARIFAÇÃO HORO-SAZONAL, CONSULTAR A CEMIG PARA ELABORAÇÃO DE NOVO CONTRATO, FAÇA A ALTERAÇÃO DA NOVA DEMANDA A SER CONTRATADA. | |
| 9 | - | O OBJETIVO PRINCIPAL DESTES PROJETO É O DIMENSIONAMENTO COMPLETO DA SUBESTAÇÃO, A NORMA NBR 53,3 DA CEMIG COMPLEMENTA O PROJETO E, SUAS ORIENTAÇÕES DEVERÃO SER OBEDECIDAS PARA EXECUÇÃO DA OBRA. | |
| 10 | - | A RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO RESULTANTE DEVERÁ SER DE NO MÁXIMO 10 OHMS EM QUALQUER ÉPOCA DO ANO. | |
| 11 | - | A INSTALAÇÃO DOS TC's E TP's SERÁ EXECUTADA PELA CEMIG NA PRESENÇA DO RESPONSÁVEL PELA MONTAGEM DA SUBESTAÇÃO. | |
| 12 | - | AS TERMINAÇÕES NOS CABOS DE MÉDIA TENSÃO DEVERÃO OBEDECER A NORMA NBR 14039 DA ABNT. | |
| 13 | - | AS INSTALAÇÕES INTERNAS DE BT SERÃO ESPECIFICADAS, PROJETADAS E CONSTRUÍDAS DE ACORDO COM NBR 5410 E NBR 5419. | |
| 14 | - | O DISJUNTOR GERAL DEVERÁ TER REGULAGEM DE ACORDO COM O VALOR DETERMINADO PELA CONCESSIONÁRIA. | |
| 15 | - | OS CONDUTORES DEVERÃO SER CONTÍNUOS E ISENTOS DE EMENDAS. | |
| 16 | - | NAS EMENDAS DE BARRAMENTOS OS PONTOS DE CONTATO DEVEM SER "PRATEADOS" PARA ASSEGURAR UMA BOA CONEXÃO. | |
| 17 | - | O CONDUTOR NEUTRO DEVERÁ SER IDENTIFICADO ATRAVÉS DA COR AZUL DE SUA ISOLAÇÃO E DEVERÁ SER INTERLIGADO COM O CONDUTOR NEUTRO DA REDE E COM A MALHA DE ATERRAMENTO DA SE. | |
| 18 | - | A ART - "ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA" DE MONTAGEM E EXECUÇÃO SERÁ APRESENTADA POR OCASIÃO DO PEDIDO DE VISTORIA DA SUBESTAÇÃO. | |
| 19 | - | OS CONDUTORES PARA A INSTALAÇÃO SUBTERRÂNEA DEVERÃO TER CLASSE DE ISOLAMENTO 1,0 kV. | |
| 20 | - | CAIXAS DE PASSAGEM DEVERÃO SER COMPLETAMENTE VEDADAS PARA EVITAR PENETRAÇÃO DE ÁGUA. | |
| 21 | - | O NOVO PROJETO DA SUBESTAÇÃO CONTEMPLA A ADEQUAÇÃO DA MESMA, À NORMA DA CEMIG NDS.3. | |
| 22 | - | A SUBESTAÇÃO É EXISTENTE E DEVE SUFIR ALTERAÇÕES DEVIDO AO ACRESCIMO DA DEMANDA. | |
| 23 | - | A DEMANDA A SER CONTRATADA SERÁ DE 594,5 kW = (595 kW). | |
| 24 | - | A SUBESTAÇÃO ATUAL DEVERÁ SER MODIFICADA, CONFORME ESTE PROJETO. | |
| 25 | - | DURANTE A EXECUÇÃO DA OBRA A CONSTRUTORA DEVERÁ CONSULTAR A CEMIG, PARA VIABILIZAÇÃO DE SUPRIMENTO DE ENERGIA ALTERNATIVO. | |
| 26 | - | EM TODAS AS INSTALAÇÕES AS PRESCRIÇÕES DA NORMA NR10 DO MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, DEVERÃO SER OBEDECIDAS. | |
| 27 | - | TODOS OS RAMAIS ALIMENTADORES SUBTERRÂNEOS, DEVERÃO SER ATRAVÉS DE CONDUTORES COM CLASSE DE ISOLAMENTO DE 1kV. | |
| 28 | - | TODA A INSTALAÇÃO ELÉTRICA, DEVERÁ SER SUBMETIDA AOS SEGUINTE TESTES E PROCEDIMENTOS, ANTES DE SER COLOCADA EM MARCHEA: CONDIÇÕES: - TERMOGRAFIA - CALIBRAÇÃO E AJUSTES DE RELES - ANÁLISE DE VIBRAÇÃO DOS MOTORES - OPERAÇÃO ASSISTIDA | |
| REFERÊNCIAS: | | | |
| CONVENÇÕES: | | | |
| CSFG - CHAVE SECCIONADORA FUSÍVEL GERAL. PR - PARA RAIOS DE LINHA CSG - CHAVE SECCIONADORA GERAL TIPO SECA FCCSG - CONTATO DA CHAVE FM DE CURSO DA CHAVE SECCIONADORA GERAL. CSF1,2 - CHAVE SECCIONADORA FUSÍVEL DUG - DISJUNTOR GERAL NA SUBESTAÇÃO TPMG - TRANSFORMADOR DE POTENCIAL DE MEDIÇÃO GERAL TCMG - TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE MEDIÇÃO GERAL TPPG - TRANSFORMADOR DE POTENCIAL DE PROTEÇÃO GERAL TCPG - TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE PROTEÇÃO GERAL TMV1,2 - TRANSFORMADOR DE POTENCIAL DE MEDIÇÃO SECUNDÁRIA TMV2,2 - TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE MEDIÇÃO SECUNDÁRIA QGBT1,2 - QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO QCM1,2,3,4 - QUADRO DE COMANDO DE MOTOR PEP 1 - PLACA DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL Nº 1 PRS - PAINEL DO RELÉ SECUNDÁRIO DE PROTEÇÃO PEN - CONDUTOR DE PROTEÇÃO INTERLIGADO AO NEUTRO TAF - TRANSFORMADOR AUXILIAR DE FORÇA QCA - QUADRO DE INTERFACE DE COMANDO E AUTOMAÇÃO QDC - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE CIRCUITOS SIT - RELE SUPERVISOR TRIFÁSICO DE TENSÃO M1,2,3,4 - MOTOR SOP1,2,3,4 - SOPRADOR | | | |
| PARA USO DA CEMIG: | | | |
| R.T.: João José F. de Oliveira DREX 1160420-MS | | | |
| PROJ.: DES. CONF. DATA: 01/01/2007 | | | |
| CLIENTE: CESAMA | | | |
| TÍTULO / CONTÉUDO: PROJETO ELÉTRICO DE SUBESTAÇÃO (300=23,1kV/220-127VOLTS + 500 kVA=23,1kV/440-254VOLT) | | | |
| NOME DO EMPREHEITADOR: ESTÁÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO | | | |
| ENDEREÇO: RUA EXP. LIBERATO S/Nº NAS MARGENS DO RIO PARAIBA | | | |
| PROPRIETÁRIO: COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL | | | |
| RT (ENF. ELÉTRICISTA): ENGENHEIRO ELETRICISTA DA CESAMA | | | |
| TÍTULO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE JUIZ DE FORA - MG | | | |
| CONTÉUDO: ESTÁÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE BARBOSA LAGE | | | |
| ESCALA: INDICADA | | | |
| FOLHA: 03/35 | | | |

DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DE ATERRAMENTO DA SUBESTAÇÃO
ESQUEMA TN-S

DETALHE DA INSTALACAO DO QUADRO
COM PLACA DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL

INTERLIGAÇÕES
PLACA DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL/PONTOS DE ATERRAMENTO

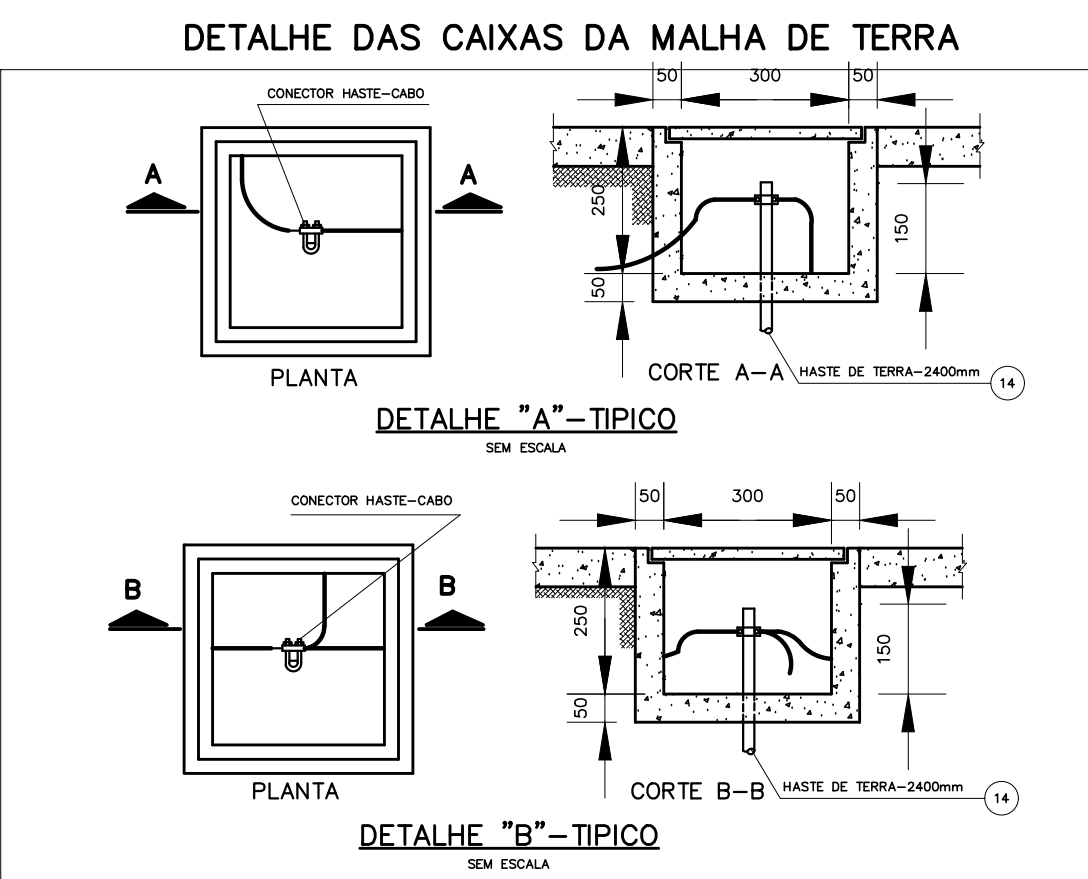
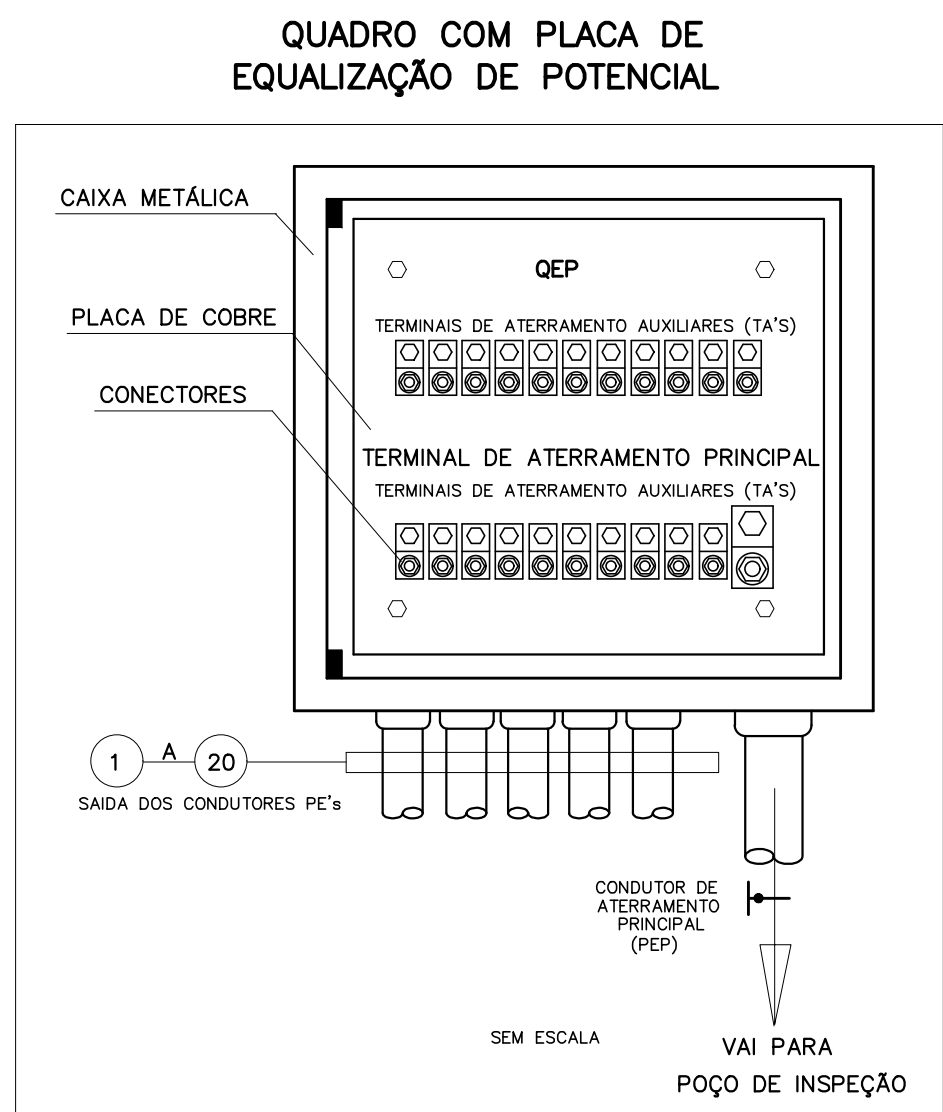
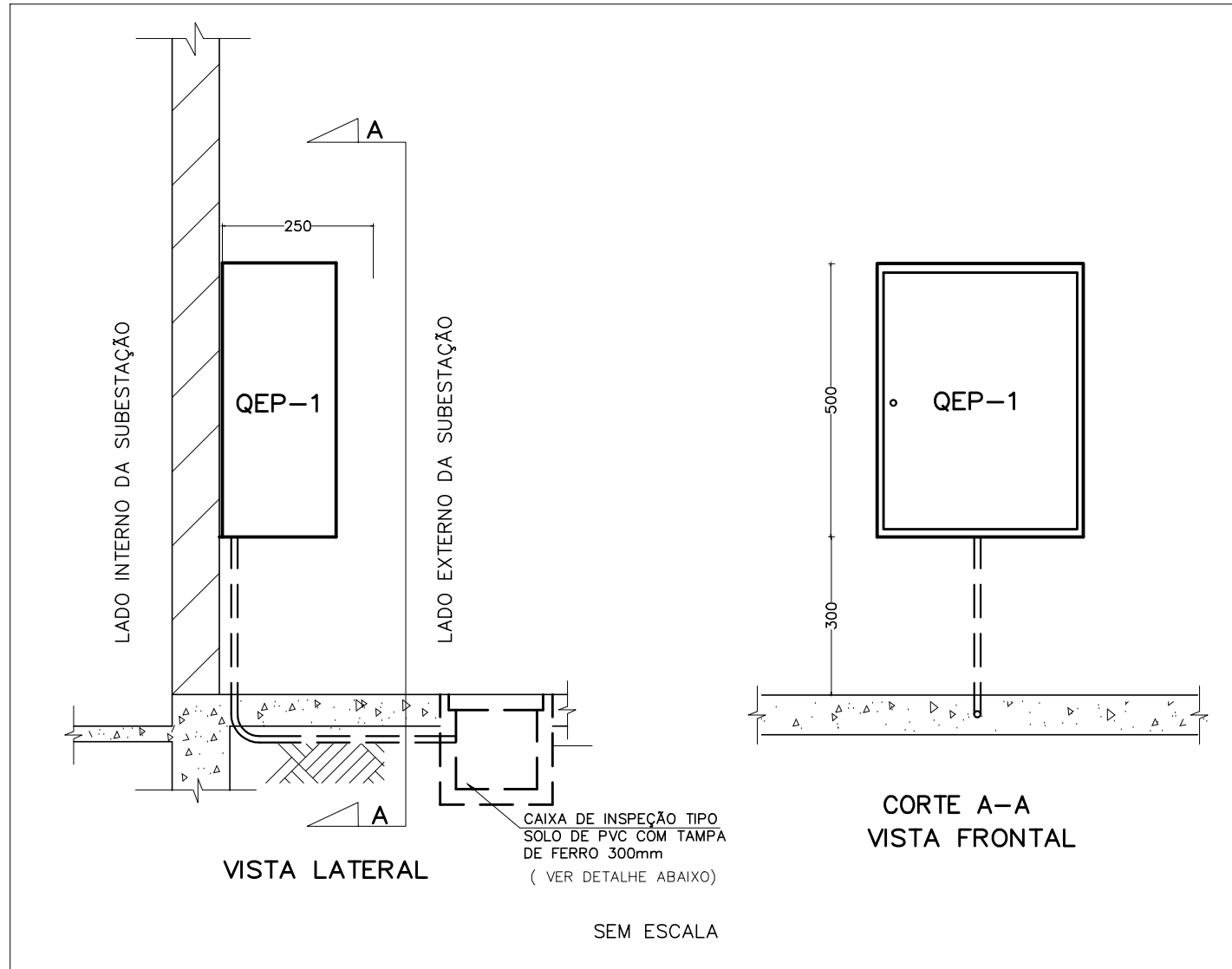
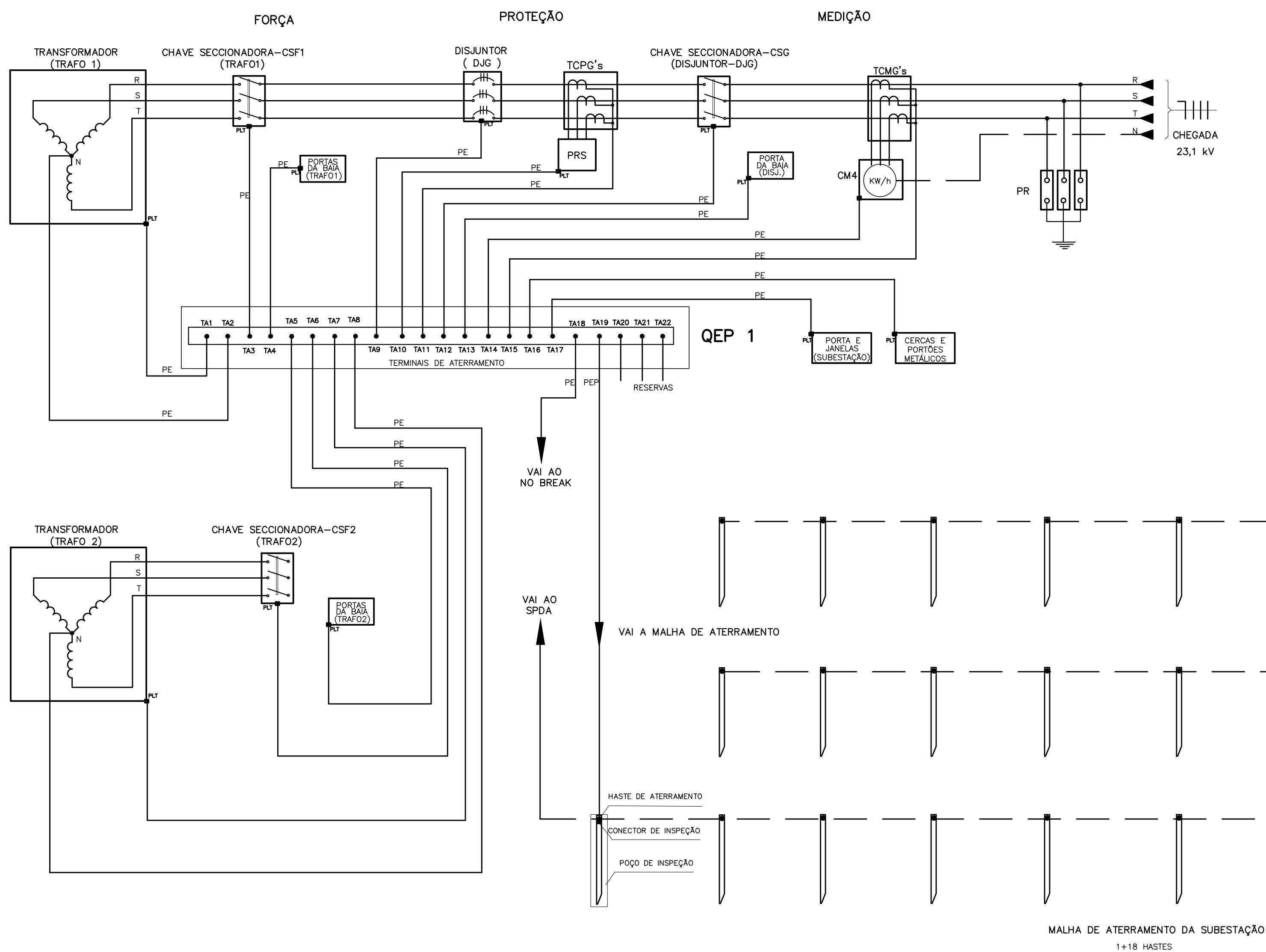
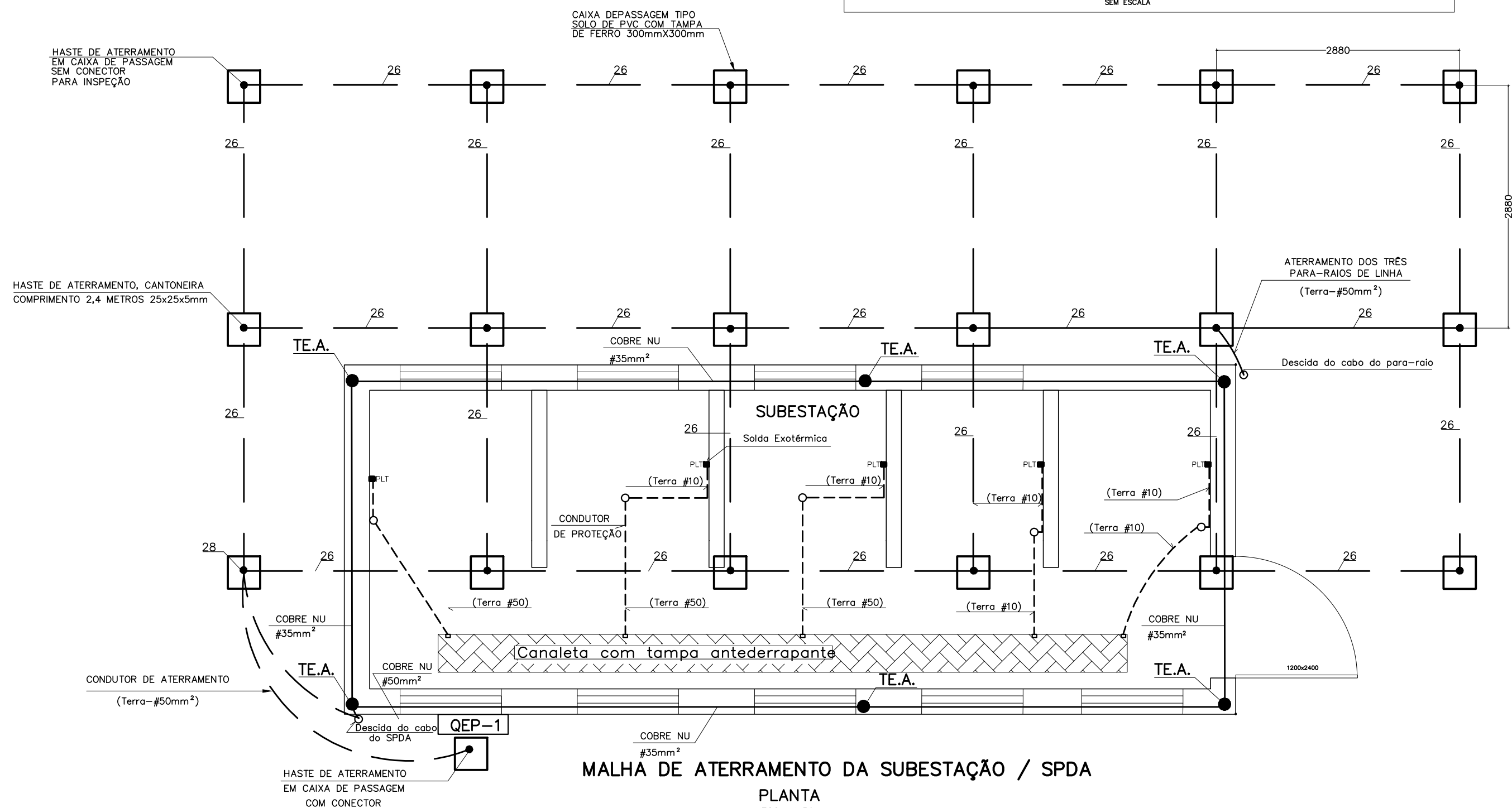
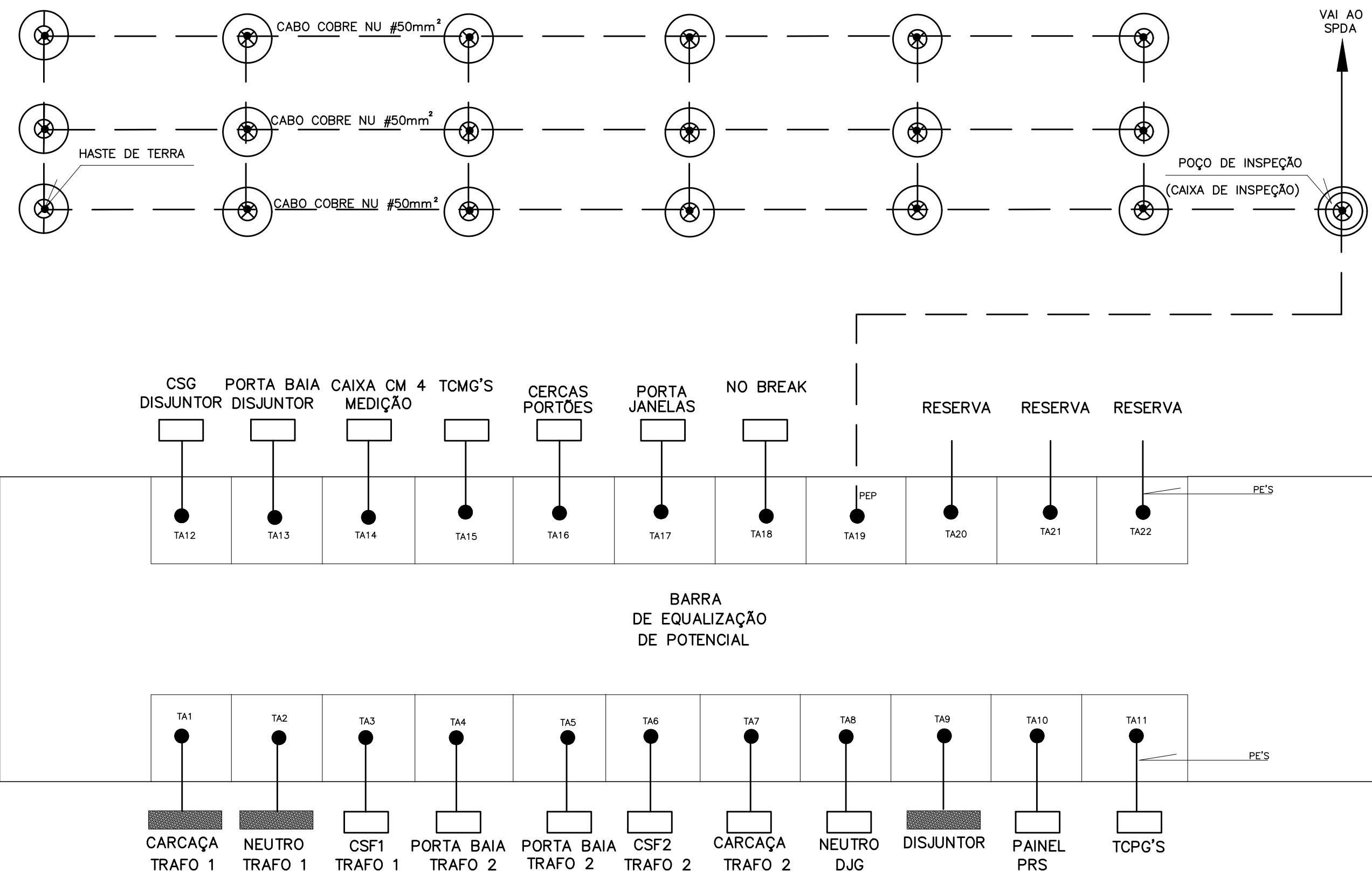


DIAGRAMA DE INTERLIGAÇÕES DOS TERMINAIS DE ATERRAMENTO EQUIPOTENCIAIS COM A MALHA DE ATERRAMENTO



NOTAS:

- DIMENSÕES EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO.
- PARA TODAS AS HASTES DE ATERRAMENTO INTERLIGADAS AOS CONDUTORES DA MALHA, DEVERÃO SER INSTALADAS CAIXAS COM TAMPA REFORÇADA, CONFORME DETALHE NESTA FOLHA, E CAIXA TIPO SOLO COM O CONECTOR PARA MEDIÇÃO NO POÇO DE INSPEÇÃO QUE INTERLIGA A MALHA A DOS QEP'S.
- TODAS AS CONEXÕES NO ANEL DE EQUALIZAÇÃO DE TENSÃO DE PASSO, DEVERÃO SER FEITAS COM SOLDA EXOTÉRMICA.
- TODAS AS CONEXÕES NAS HASTES DE ATERRAMENTO DEVERÃO SER FEITAS COM CONECTORES BEM COMO A DO CONECTOR DE DESGUA DA MALHA CAPTURA DOS SPDA'S, NOS RESPECTIVOS PONTOS DE CONEXÃO COM A MALHA DE ATERRAMENTO.
- DEVERÁ SER INSTALADA PLACA DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL DE TERRA, NA PAREDE EXTERNA DAS EDIFICAÇÕES/ ELEVADORAS, ONDE DEVERÃO SER CONECTADAS TODAS AS PARTES METÁLICAS DO LOCAL, PASSÍVEIS DE CONTATO HUMANO, INCLUINDO-SE TUBULAÇÃO DE SUÇÃO E RECALQUE, TUBOS METÁLICOS DE ÁGUA, E GÁS (SE HOUVER) FERROVIA DA ESTRUTURA DO PREDIO E SEMAS ESTRUTURAS METÁLICAS EXISTENTES.
- O SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS PROVE A PROTEÇÃO DE PESSOAS QUE PERMANEÇAM EM SEU INTERIOR, EM CONTATO COM PARTES METÁLICAS, OU EM SUAS PROXIMIDADES (MESMO CONSIDERANDO-SE A EQUALIZAÇÃO DAS MESMAS), BEM COMO PROTEGE A EDIFICAÇÃO QUANTO A SUA CONSTRUÇÃO, PORÉM NÃO É FUNÇÃO DESTE SISTEMA EXTERNO A PROTEÇÃO DE QUALQUER EQUIPAMENTOS LIGADOS AS TOMADAS ELÉTRICAS EQUIPAMENTOS LIGADOS AS OU DE TELECOMUNICAÇÕES, OU QUALQUER SISTEMAS QUE SE UTILIZEM DE SINAIS PARA SEU FUNCIONAMENTO. PARA TAL PROTEÇÃO DEVERÁ SER UTILIZADA A INSTALAÇÃO DE SUPRESSORES DE SURTOS NOS QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA, DE COMANDO DE MOTORES E PAINÉIS EM GERAL, BEM COMO SUPRESSORES INDIVIDUAIS ESPECÍFICOS CONECTADOS DIRETAMENTE AS TOMADAS DE LIGAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS QUE NECESSITEM SER PROTEGIDOS.
- AS HASTES DE ATERRAMENTO DEVERÃO TER UM ESPAÇAMENTO, NO MÍNIMO, IGUAL AO COMPRIMENTO DA DA MESMA (2400mm - F.G. 2,5 x 2,5 mm ALTA CANADA).
- TODAS AS HASTES DE ATERRAMENTO PERTENCENTES A UM MESMO DEP DEVERÃO SER INTERLIGADAS, PODENDO HAVER TAMBÉM INTERLIGAÇÃO DE HASTES DE MALHAS DIFERENTES.
- NOS LOCOS DE FÁCIL ACESSO DE PESSOAS, AS DESCIDAS DEVERÃO SER PROTEGIDAS COM ELETRODUTO DE PVC RIGIDO 1" E 2 METROS DE COMPRIMENTO, FIXADOS POR ABRAÇADORAS, DE FORMA A PROTEGER OS CABOS CONTRA DANOS MECÂNICOS.
- INTERFERÊNCIAS DEVERÃO SER RESOLVIDAS NA OBRA PELO INSTALADOR.
- OS SPDA'S CONSTITUEM NA COLOCAÇÃO DE CABOS HORIZONTAIS NA COBERTURA DA EDIFICAÇÃO, CONFORME PLANTA E DETALHES (CAIXA DE FERRAGEM), COM CABO DE COBRE Nº 35mm² E TERMINAIS AÉREOS NAS QUINAS, EM LOCOS FORA DO ALCANCE DE PESSOAS, SENDO AS DESCIDAS COM CABO DE COBRE Nº DE 50 MM².
- A INSTALAÇÃO DEVERÁ SER DESENVOLVIDA POR EMPRESA ESPECIALIZADA, REGISTRADA NO CREA-MG, A QUAL DEVERÁ EMITIR RELATÓRIO TÉCNICO DA INSTALAÇÃO E ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART).
- CASO VENHAM SER INSTALADAS ESTRUTURAS METÁLICAS NO TOPO DO PREDIO, TÃO COMO ANTENA, DE RADIO DEVERÁ SER INSTALADO UM CAPTOR TIPO TRANSDUTOR PARA PROTEGÊ-LA CONTRA DESCARGAS DIRETAS.
- A RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO DA MALHA DE ATERRAMENTO DEVERÁ SER INFERIOR A 10 OHMS.
- A FIXAÇÃO DOS CABOS NAS TELHAS DEVERÁ SER ADEQUADA EM FUNÇÃO DA TELHA UTILIZADA NA EDIFICAÇÃO.
- DEVERÁ SER FEITA, NO MÍNIMO, UMA MANUTENÇÃO PREVENTIVA/ANO NO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS AQUI PROPOSTO, TAMBÉM APÓS A OCORRÊNCIA DE UMA DESCARGA SOBRE A EDIFICAÇÃO OU EM SUAS PROXIMIDADES, DEVERÁ SER FEITA UMA VERIFICAÇÃO PARA EVENTUAL CORREÇÃO OU PREVENÇÃO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO.
- A MALHA DE ATERRAMENTO DAS EDIFICAÇÕES DEVERÁ SER CONSTRUÍDA, ATRAVÉS DE CONDUTORES DE COBRE Nº CONFORME INDICAÇÃO EM PLANTA.
- A MALHA DE ATERRAMENTO, DEVERÁ SER CONSTRUÍDA O MAIS PRÓXIMO POSSÍVEL DAS EDIFICAÇÕES, PODENDO HAVER TAMBÉM INTERLIGAÇÃO DE HASTES DE MALHAS DIFERENTES.
- CERCAS PRÓXIMAS DEVERÃO SER ATERRADAS, GARANTINDO-SE A SUA CONTINUIDADE ELÉTRICA.
- OS PONTOS PARA CONEXÃO SERÃO DETERMINADOS A PARTIR DA OBRA, EM FUNÇÃO DA INSTALAÇÃO DA MESMA.
- VER DETALHES DE ATERRAMENTO E SPDA NO DESENHO 08/25.
- OS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS DE TODOS OS QUADROS DEVERÃO SER INSTALADOS CONFORME MOSTRADO NOS DESENHOS 07/30 E 08/25.
- PARA AUMENTAÇÃO DE ENERGIA DA SUBESTAÇÃO (ILUMINAÇÃO E TOMADAS), DEVERÁ SER FEITO UM RAMAL ALIMENTADOR A PARTIR DO QDP/SERV DA SALA DE PAINÉIS.

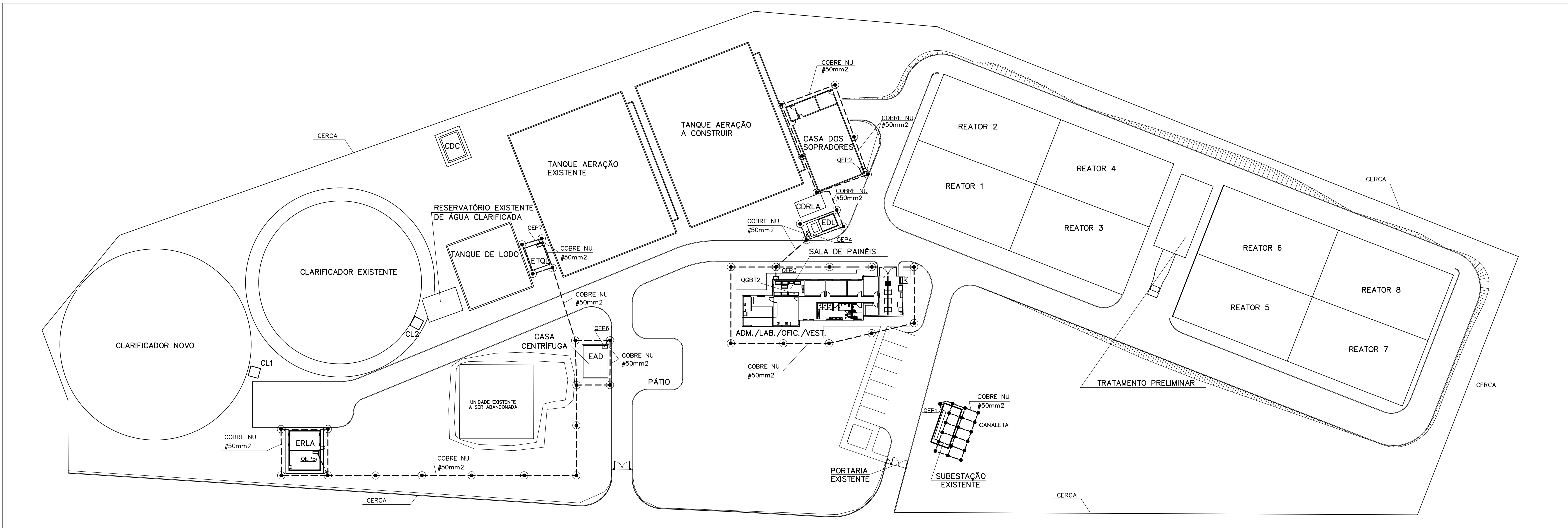
REFERÊNCIAS:

CONVENÇÕES:

QEP = QUADRO DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL COM PLACA DE COBRE E CONECTORES DE ATERRAMENTO
TA = TERMINAL DE ATERRAMENTO AUXILIAR
PEP = CONDUTOR DE PROTEÇÃO PRINCIPAL
PE = CONDUTOR DE PROTEÇÃO
PEN = CONDUTOR DE ATERRAMENTO DO CONDUTOR DE PROTEÇÃO INTERLIGADO AO NEUTRO
PLT = PONTO DE LIGAÇÃO À TERRA DAS PARTES METÁLICAS
DPS = DISPOSITIVOS SUPRESSORES DE SURTO
TA1 a TA22 = TERMINAIS OU CONECTORES DE ATERRAMENTO NO QEP
LIGAÇÃO EQUIPOTENCIAL = LIGAÇÃO DO CONDUTOR DE PROTEÇÃO PRINCIPAL AO TERMINAL DE ATERRAMENTO PRINCIPAL NA PLACA DO QEP.

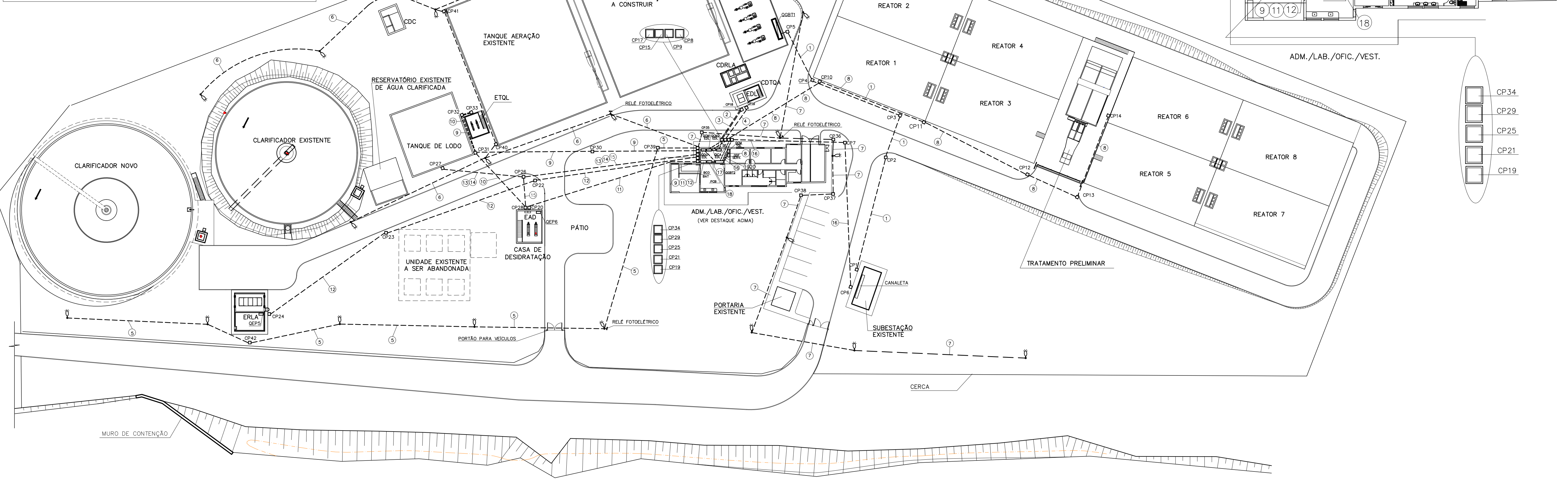
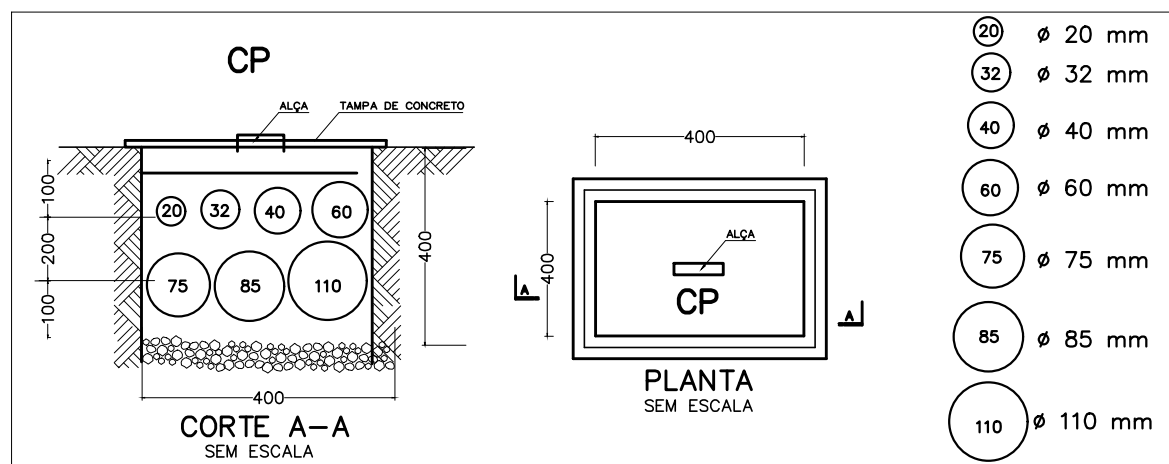
R = FASE R
S = FASE S
T = FASE T
N = NEUTRO

| | | | | |
|--|--|------|---------------|-------------------------------------|
| B | ADQ/07 | | REVISÃO GERAL | |
| A | JAN/07 | | EMISSÃO FINAL | |
| Letra | Nome | Ass. | Descrição | |
| REVISÕES | | | | |
| ENGESOLO  | | | | |
| R.T. | JOSÉ JOSÉ F. DE OLIVEIRA "DESA" 11604/05-100 | | Contrato N.º: | N.º DES: SA-PR170/05-DE-12-004-B |
| PROJ. | DES. | | CONF. | Data: JANERO/2007 |
| CLIENTE: | | | | |
|  CESAMA COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL | | | | |
| TÍTULO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE JUIZ DE FORA – MG PROJETO ELÉTRICO | | | | |
| CONTEÚDO: ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO – ETE BARBOSA LAGE SISTEMA DE ATERRAMENTO DA SUBESTAÇÃO | | | | |
| ESCALA: | | | INDICADA | |
| CONFERIDO: | | | DATA: | 04/35 |
| APROVADO: | | | DATA: | |



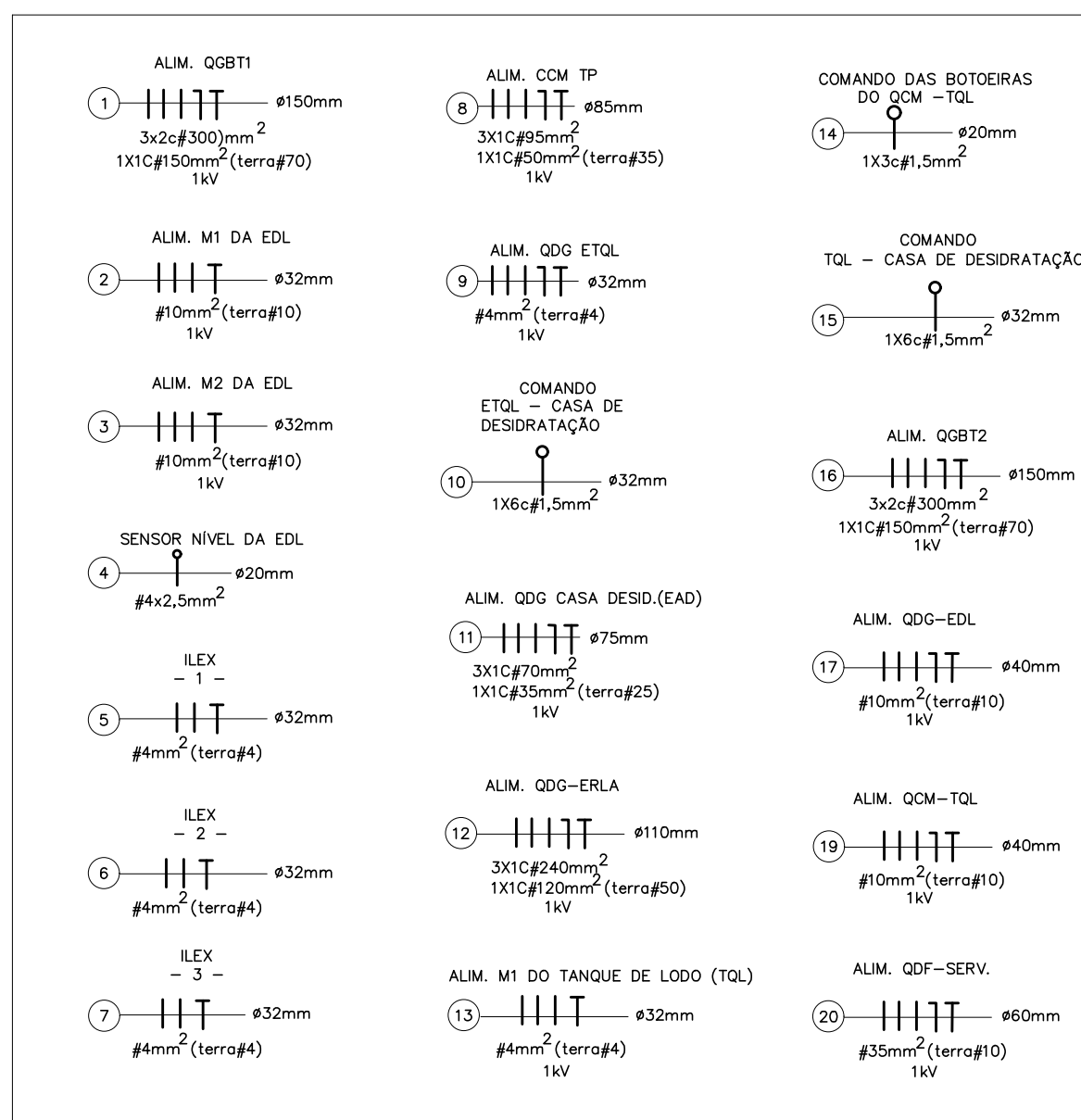
PLANTA DE LOCAÇÃO DAS MALHAS DE TERRA DAS UNIDADES
ESC: 1:500

DETALHE TÍPICO DAS CAIXAS DE PASSAGEM E BANCO DE DUTOS



PLANTA LOCAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO GERAL DE FORÇA DAS UNIDADES
ESC: 1:400

LEGENDA DE DUTOS E CABOS DA DISTRIBUIÇÃO GERAL DE FORÇA



- NOTAS:
- 1- O DIAGRAMA ESQUEMÁTICO REFERENTE ÀS TRÊS MALHAS DE TERRA, SE ENCONTRAM RESPECTIVAMENTE NOS SEGUINTE DESENHOS :
MALHA DE TERRA DA SUBESTAÇÃO : FOLHA 04/35
MALHA DE TERRA DA CASA DOS SOPRADORES, EDL, ADM./LABORAT./OFIC./VEST.: FOLHA 07/35
MALHA DE TERRA DAS ELEVADORIAS ERLA, EAD, ETLA : FOLHA 08/35
 - 2 - AS CAIXAS DE PASSAGEM DEVERÃO SER COMPLETAMENTE VEDADAS PARA EVITAR PENETRAÇÃO DE ÁGUA.
 - 3 - OS CONDUTORES PARA A INSTALAÇÃO SUBTERRÂNEA DEVERÃO TER CLASSE DE ISOLAMENTO 1,0 KV.
 - 4 - TODOS OS RAMAIS ALIMENTADORES SUBTERRÂNEOS, DEVERÃO SER ATRAVÉS DE CONDUTORES COM CLASSE DE ISOLAMENTO DE 1kV.
 - 5 - EM TODOS OS RAMAIS ALIMENTADORES E CIRCUITOS DE ILUMINAÇÃO E/OU TOMADAS DEVERÁ SER UTILIZADO O CABO (OU FIO) TERRA.
 - 6 - EM TODAS AS INSTALAÇÕES AS PRESCRIÇÕES DA NORMA NR10 DO MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, DEVERÃO SER OBEDECIDAS.
 - 7 - OS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS E TRANSITÓRIOS "DPS" DEVERÃO SER INSTALADOS CONFORME DESENHO 08/35
 - 8 - TODA A INSTALAÇÃO ELÉTRICA, DEVERÁ SER SUBMETIDA AOS SEGUINTE TESTES E PROCEDIMENTOS, ANTES DE SER COLOCADA EM MARCHA:
 - COMISSONAMENTO
 - TERMOGRAFIA
 - CALIBRAÇÃO E AJUSTES DE RELÉS
 - ANÁLISE DE VIBRAÇÃO DOS MOTORES
 - OPERAÇÃO ASSISTIDA

REFERÊNCIAS:

CONVENÇÕES:

- QEP 1 - QUADRO COM PLACA DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL DA SUBESTAÇÃO
QEP 2 - QUADRO COM PLACA DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL DA CASA DOS SOPRADORES
QEP 3 - QUADRO COM PLACA DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL DO PREDIO ADM./LAB./OFIC./VEST.
QEP 4 - QUADRO COM PLACA DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL DA ELEVADORIA EDL
QEP 5 - QUADRO COM PLACA DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL DA ELEVADORIA ERLA
QEP 6 - QUADRO COM PLACA DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL DA ELEVADORIA EAD
QEP 7 - QUADRO COM PLACA DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL DA ELEVADORIA ETLA
QGBT1 - QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO 1 (CASA DOS SOPRADORES)
QGBT2 - QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO 2 (DEMAIS UNIDADES)
CDA - CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO DOS AERADORES
CDC - CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO DOS CLARIFICADORES
CDRLA - CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO DE RETORNO DE LODO ATIVADO
CDTQA - CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO DO TANQUE DE LODO ATIVADO
EAD - ELEVADORIA DE ALIMENTAÇÃO DA DESIDRATAÇÃO DO LODO
EDL - ELEVADORIA DE DESCARTE DE LODO
ERLA - ELEVADORIA DE RECIRCULAÇÃO DO LODO ATIVADO
ETOL - ELEVADORIA DO TANQUE DE LODO
SP - SALA DE PAINÉIS

| | | | |
|-------|--------|---------------|-----------|
| B | ADU/07 | REVISÃO GERAL | |
| A | JAN/07 | EMISSÃO FINAL | |
| Letra | Data | Ass. | Descrição |

REVISÕES

| | | | |
|---------|--------------------------|--------------|----------|
| PROJ. | ENGESOLO | CONF. | |
| CLIENTE | CESAMA | | |
| R.T. | JOÃO JOSÉ F. DE OLIVEIRA | Contrato N.º | N.º DES. |
| PROJ. | ENGESOLO | CONF. | |
| CLIENTE | CESAMA | | |

COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE JUIZ DE FORA - MG

PROJETO ELÉTRICO

ESTÁÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE BARBOSA LAGE

DISTRIBUIÇÃO GERAL DE FORÇA, ILUMINAÇÃO EXTERNA, E MALHA DE TERRA DAS UNIDADES

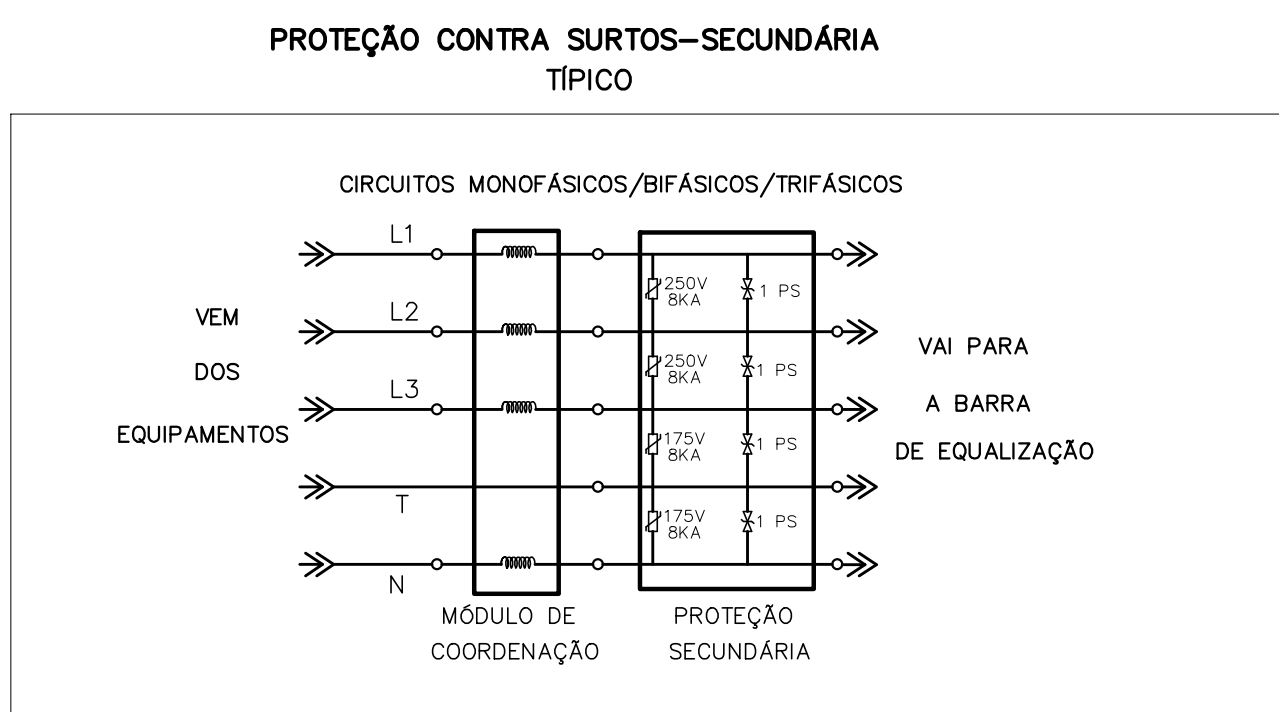
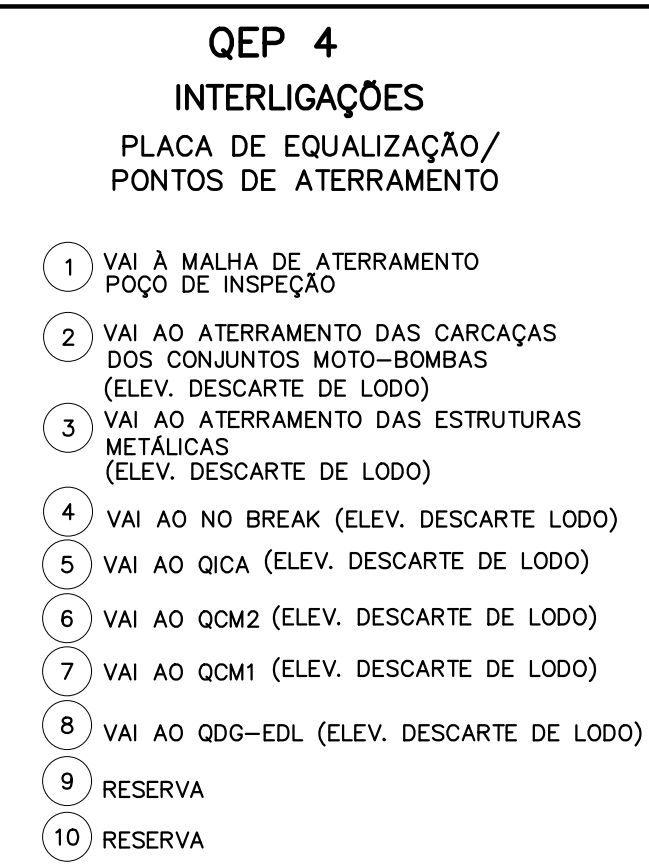
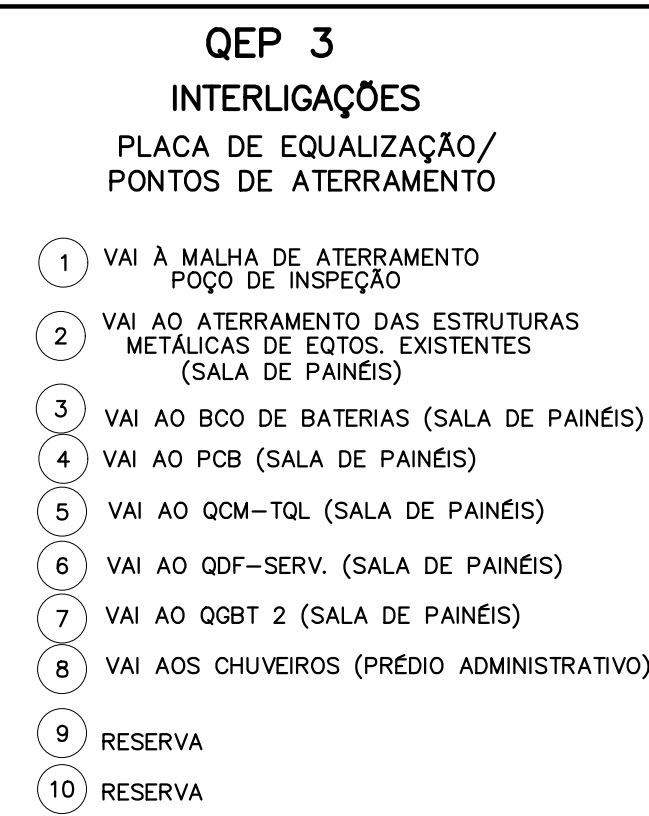
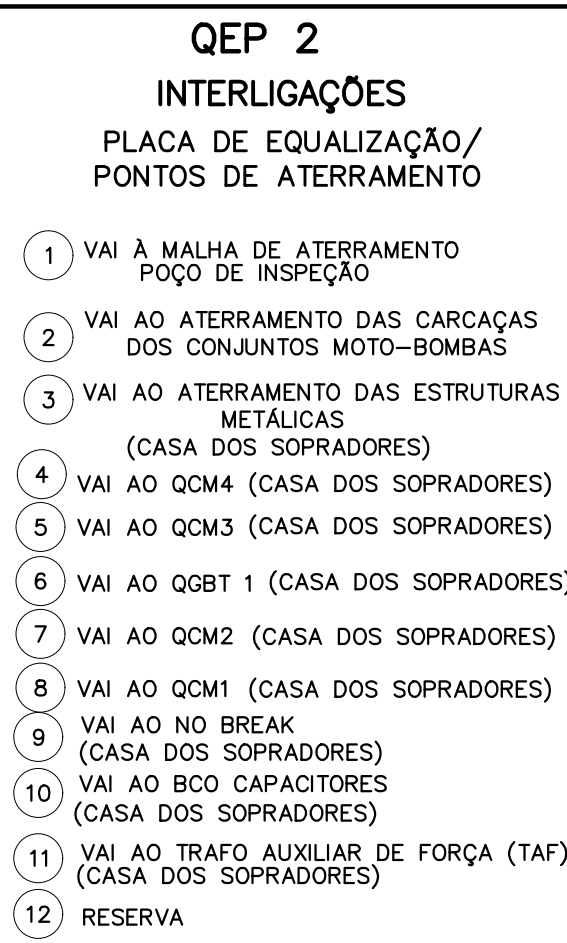
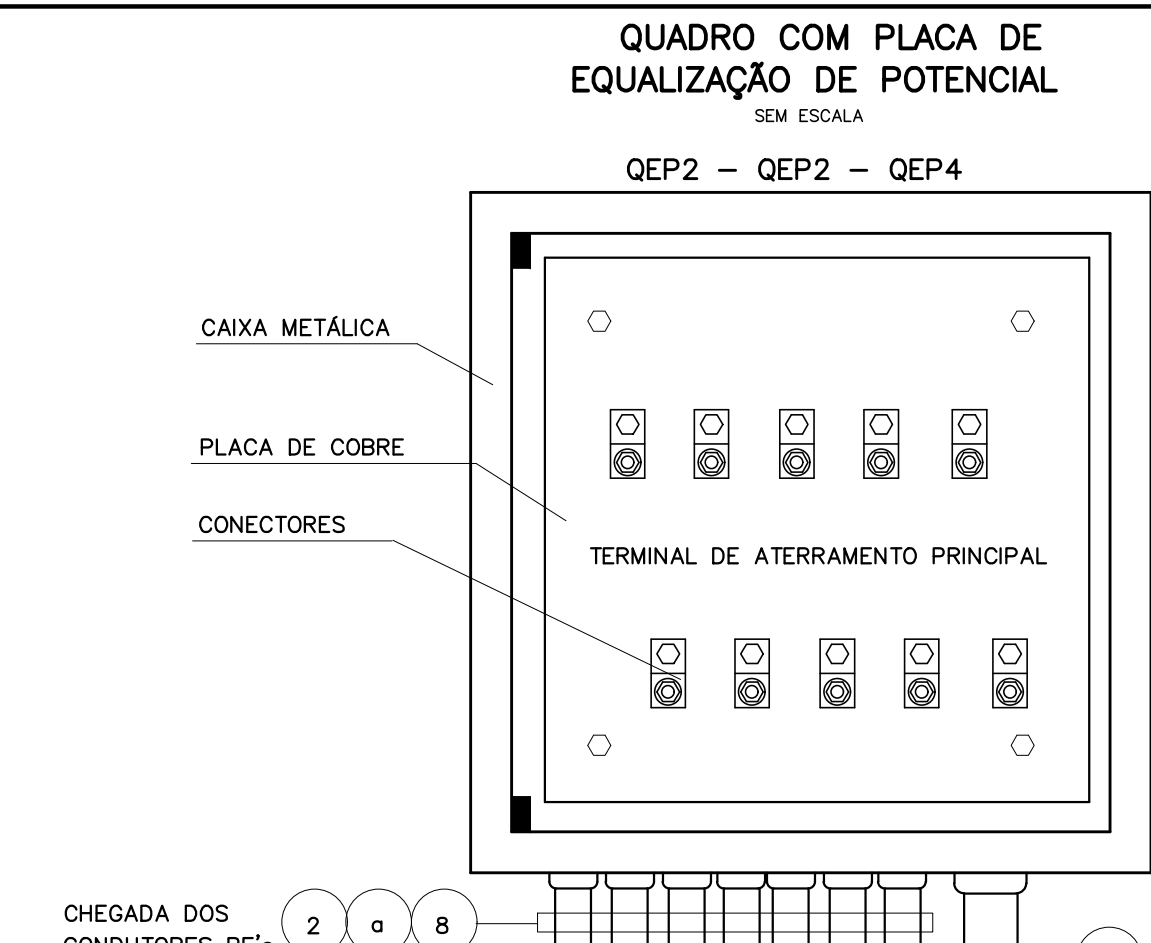
ESCALA: INDICADA

CONFERIDO: DATA:

APROVADO: DATA:

05/35

PLANTA 002



QEP 2
INTERLIGAÇÕES
PLACA DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL/PONTOS DE ATERRAMENTO

| CONECTOR | ROTA | PONTO |
|----------|--|----------------------------|
| TA1 | VAI À MALHA DE ATERRAMENTO | POÇO DE INSPEÇÃO |
| TA2 | VAI AO ATERRAMENTO DAS CARCAÇAS DOS CONJUNTOS MOTO-BOMBAS | CARCAÇA |
| TA3 | VAI AO ATERRAMENTO DAS ESTRUTURAS METÁLICAS | CHAPARIA |
| TA4 | VAI AO QCM4 (CASA DOS SOPRADORES) | BARRA DE TERRA CHAPARIA |
| TA5 | VAI AO QCM3 (CASA DOS SOPRADORES) | BARRA DE TERRA CHAPARIA |
| TA6 | VAI AO QGBT 1 (CASA DOS SOPRADORES) | BARRA DE TERRA CHAPARIA |
| TA7 | VAI AO QCM2 (CASA DOS SOPRADORES) | BARRA DE TERRA CHAPARIA |
| TA8 | VAI AO QCM1 (CASA DOS SOPRADORES) | BARRA DE TERRA CHAPARIA |
| TA9 | VAI AO NO BREAK (CASA DOS SOPRADORES) | CHAPARIA |
| TA10 | VAI AO BCO CAPACITORES (CASA DOS SOPRADORES) | CHAPARIA |
| TA11 | VAI AO TRAFÓ AUX. DE FORÇA (TAF) (CASA DOS SOPRADORES) | CARCAÇA |

QEP 3
INTERLIGAÇÕES
PLACA DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL/PONTOS DE ATERRAMENTO

| CONECTOR | ROTA | PONTO |
|----------|---|----------------------------|
| TA1 | VAI À MALHA DE ATERRAMENTO | POÇO DE INSPEÇÃO |
| TA2 | VAI AO ATERRAMENTO DAS ESTRUTURAS METÁLICAS DE EÓTOS EXISTENTES (SALA DE PAINÉIS) | CARCAÇA CHAPARIA |
| TA3 | VAI AO BCO DE BATERIAS (SALA DE PAINÉIS) | CHAPARIA |
| TA4 | VAI AO PCB (SALA DE PAINÉIS) | CHAPARIA |
| TA5 | VAI AO QCM-TQL (SALA DE PAINÉIS) | BARRA DE TERRA CHAPARIA |
| TA6 | VAI AO QDF-SERV. (SALA DE PAINÉIS) | BARRA DE TERRA CHAPARIA |
| TA7 | VAI AO QGBT 2 (SALA DE PAINÉIS) | BARRA DE TERRA CHAPARIA |
| TA8 | VAI AOS CHUVEIROS (PRÉDIO ADMINISTRATIVO) | FIO TERRA |

QEP 4
INTERLIGAÇÕES
PLACA DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL/PONTOS DE ATERRAMENTO

| CONECTOR | ROTA | PONTO |
|----------|--|----------------------------|
| TA1 | VAI À MALHA DE ATERRAMENTO | POÇO DE INSPEÇÃO |
| TA2 | VAI AO ATERRAMENTO DAS CARCAÇAS DOS CONJUNTOS MOTO-BOMBAS | CARCAÇA |
| TA3 | VAI AO ATERRAMENTO DAS ESTRUTURAS METÁLICAS | CHAPARIA |
| TA4 | VAI AO NO BREAK (ELEV. DESCARTE DE LODO) | CHAPARIA |
| TA5 | VAI AO QICA (ELEV. DESCARTE DE LODO) | BARRA DE TERRA CHAPARIA |
| TA6 | VAI AO QCM2 (ELEV. DESCARTE DE LODO) | BARRA DE TERRA CHAPARIA |
| TA7 | VAI AO QCM1 (ELEV. DESCARTE DE LODO) | BARRA DE TERRA CHAPARIA |
| TA8 | VAI AO QDG-EDL (ELEV. DESCARTE DE LODO) | BARRA DE TERRA CHAPARIA |

NOTAS:

- 1 - VER NOTAS GERAIS DE ATERRAMENTO E SPDA NA FOLHA 04/35.
- 2 - OS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS PARA TODOS OS QUADROS
DEVERÃO SER INSTALADOS CONFORME DETALHADO NESTA FOLHA.
- 3 - OS CABOS DE DESCIDAS DOS SPD'S NÃO VÃO ÀS PLACAS DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL DOS QEP'S
ESTAS DESCIDAS, VÃO DIRETAMENTE NA MALHA DE ATERRAMENTO.

REFERÊNCIAS:

CONVENÇÕES:

QEP = QUADRO DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL COM PLACA DE COBRE E CONECTORES DE ATERRAMENTO
TA = TERMINAL DE ATERRAMENTO AUXILIAR
PEP = CONDUTOR DE PROTEÇÃO PRINCIPAL
PE = CONDUTOR DE PROTEÇÃO
PEN = CONDUTOR DE ATERRAMENTO OU CONDUTOR DE PROTEÇÃO INTERLIGADO AO NEUTRO
PLT = PONTO DE LIGAÇÃO À TERRA DAS PARTES METÁLICAS
DPS = DISPOSITIVOS SUPRESSORES DE SURTO
TA1 e TA20 = TERMINAIS OU CONECTORES DE ATERRAMENTO NO QEP
R = FASE R
S = FASE S
T = FASE T
N = NEUTRO
LIGAÇÃO EQUIPOTENCIAL = LIGAÇÃO DO CONDUTOR DE PROTEÇÃO PRINCIPAL
AO TERMINAL DE ATERRAMENTO PRINCIPAL NA PLACA DO QEP.

| | | |
|-------|--------|----------------|
| B | ADQ/07 | REVISÃO GERAL |
| A | JAN/07 | EMISSÃO FINAL |
| Letra | Data | Ass. Descrição |

| REVISÕES | | | |
|---|------|-------|-------------------------|
| PROJ. | DES. | CONF. | Nº. DES. |
| QMG-SERVIÇOS DE ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA. | | | SA-PR170/05-DE-12-007-B |
| CLIENTE: | | | DATA: JANEIRO/2007 |

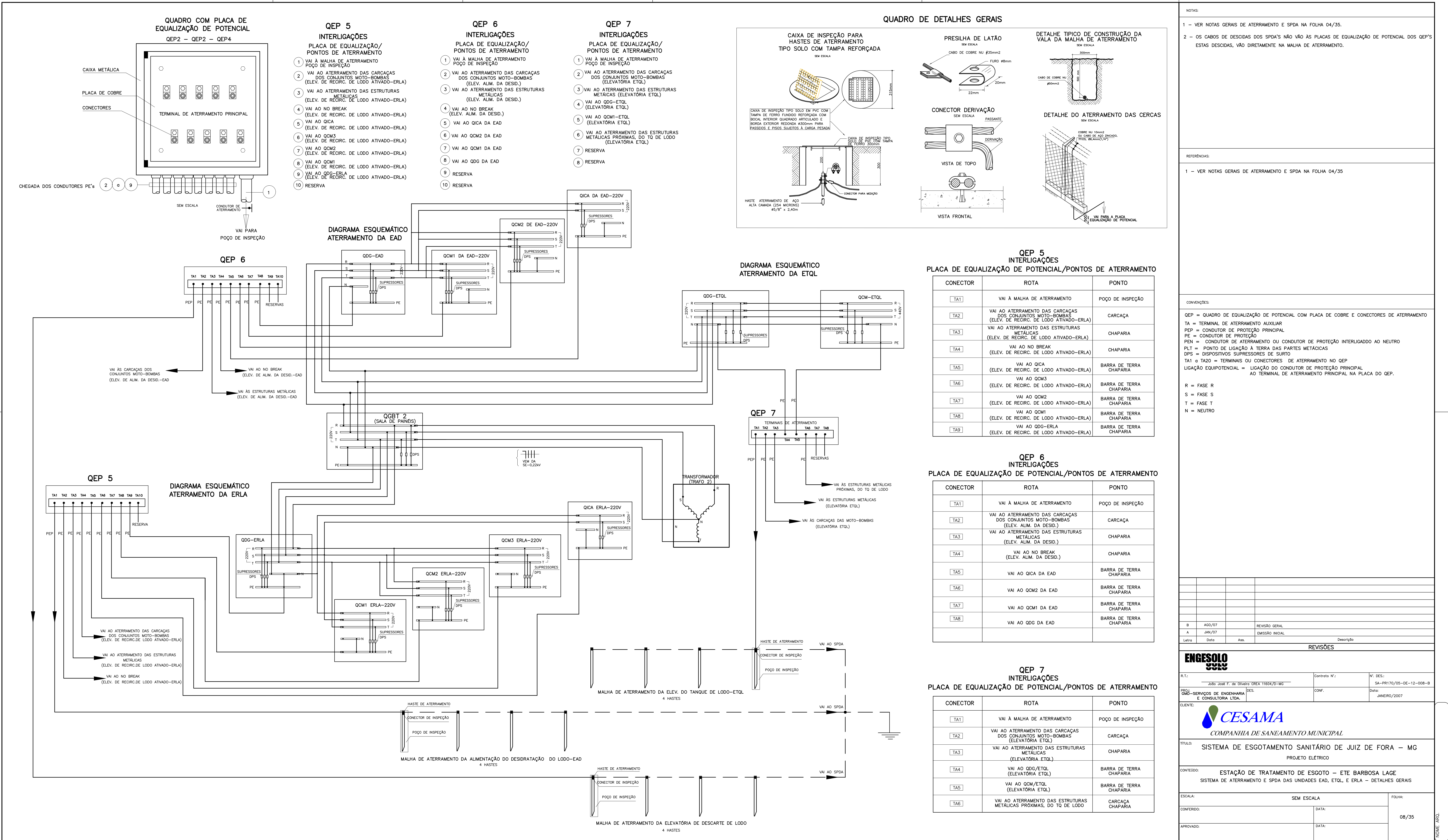
CECAMA
COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL

TÍTULO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE JUIZ DE FORA - MG
PROJETO ELÉTRICO

CONTEÚDO: ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE BARBOSA LAGE
SISTEMA DE ATERRAMENTO E SPDA DA SALA DOS SOPRADORES, PRÉDIO DA ADMINISTRAÇÃO E EDL

| | |
|--------------------|--------------|
| ESCALA: SEM ESCALA | FOLHA: 07/35 |
| CONFERIDO: | DATA: |
| APROVADO: | DATA: |

PLANTA 002



NOTAS:

1 - VER NOTAS GERAIS DE ATERRAMENTO E SPDA NA FOLHA 04/35.

2 - OS CABOS DE DESCIDAS DOS SPDA'S NÃO VÃO ÀS PLACAS DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL DOS QEP'S. ESTAS DESCIDAS, VÃO DIRETAMENTE NA MALHA DE ATERRAMENTO.

REFERÊNCIAS:

1 - VER NOTAS GERAIS DE ATERRAMENTO E SPDA NA FOLHA 04/35

CONVENÇÕES:

QEP = QUADRO DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL COM PLACA DE COBRE E CONECTORES DE ATERRAMENTO

TA = TERMINAL DE ATERRAMENTO AUXILIAR

PEP = CONECTOR DE PROTEÇÃO PRINCIPAL

PE = CONECTOR DE PROTEÇÃO

PEIN = CONECTOR DE ATERRAMENTO OU CONECTOR DE PROTEÇÃO INTERLIGADO AO NEUTRO

PLT = PONTO DE LIGAÇÃO À TERRA DAS PARTES METÁLICAS

DPS = DISPOSITIVOS SUPRESSORES DE SURTO

TA1 a TA9 = TERMINAIS OU CONECTORES DE ATERRAMENTO NO QEP

LIGAÇÃO EQUIPOTENCIAL = LIGAÇÃO DO CONECTOR DE PROTEÇÃO PRINCIPAL AO TERMINAL DE ATERRAMENTO PRINCIPAL NA PLACA DO QEP.

R = FASE R
S = FASE S
T = FASE T
N = NEUTRO

REVISÕES

| Nº | DATA | REVISÃO | DESCRIÇÃO |
|----|----------|---------------|-----------|
| 1 | 04/07/07 | REVISÃO GERAL | |
| 2 | 04/07/07 | EMISSÃO FINAL | |

ENGESOLO

R.T.: João José F. de Oliveira ENG 1160420-MG

Contrato N.º: SA-PR170/05-DE-12-008-B

N.º DES.: SA-PR170/05-DE-12-008-B

DES.: DES.

CONF.: CONF.

DATA: 04/07/2007

CLIENTE: CESAMA

CESAMA

COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL

TÍTULO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE JUIZ DE FORA - MG

PROJETO ELÉTRICO

CONTEÚDO: ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE BARBOSA LAGE

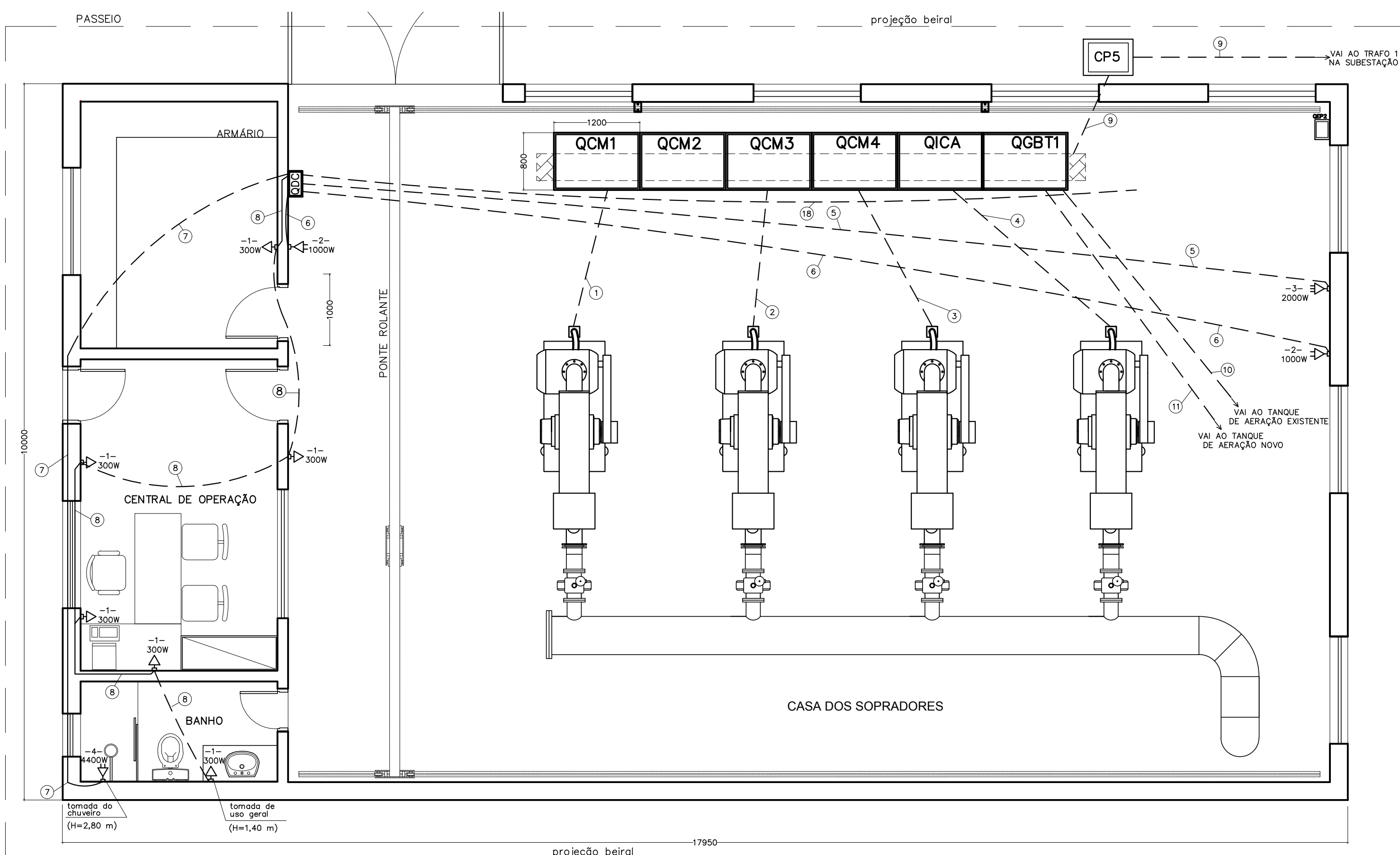
SISTEMA DE ATERRAMENTO E SPDA DAS UNIDADES EAD, ETOL, E ERLA - DETALHES GERAIS

ESCALA: SEM ESCALA

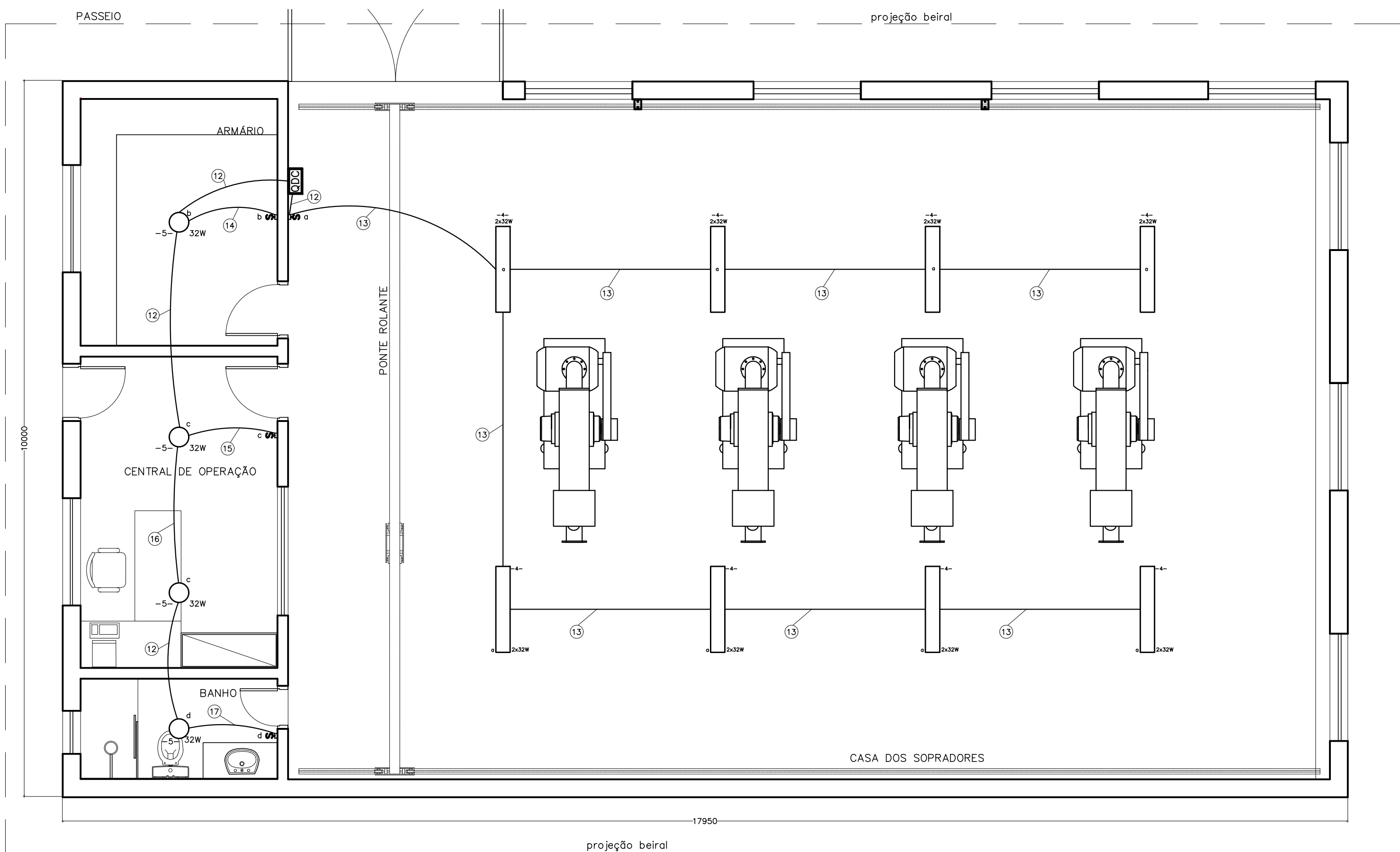
FOLHA: 08/35

CONFERIDO: DATA:

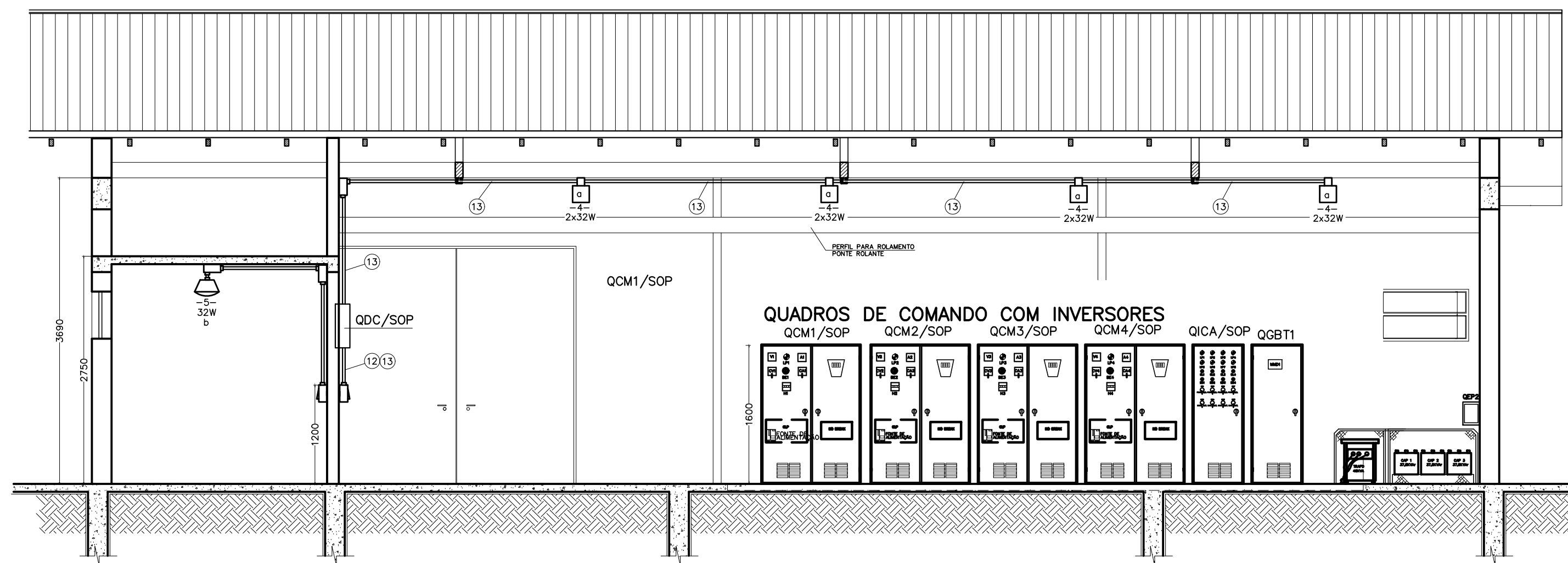
APROVADO: DATA:



DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA
PLANTA
ESC 1:50



ILUMINAÇÃO INTERNA
PLANTA
ESC 1:50



ILUMINAÇÃO INTERNA
CORTE AA
ESC 1:50

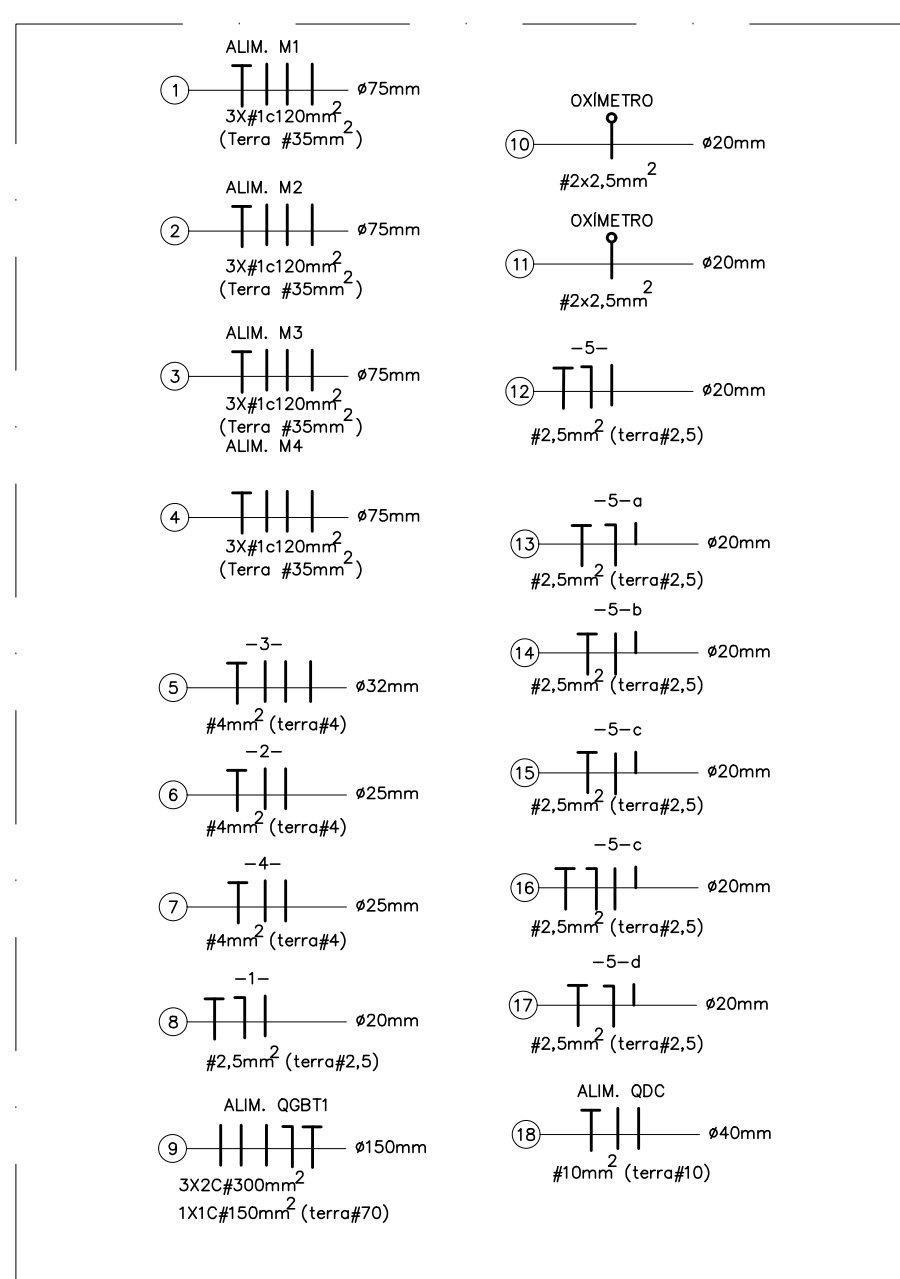
QUADRO DE CARGAS (DEMANDA) DO QGBT 1 DA CASA DOS SOPRADORES
DISTRIBUIÇÃO DE CARGAS POR FASE

| Circuito | Tensão | Corrente Demandados (Máximo) (A) | Cargas | | | | | | | Demandas | | | | | | Distribuição por Fase(KW) | | | Cabos | Proteções | | | | | |
|-----------|----------|---|-------------|---------|-----------------|---------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------|------------|--------------------------|--------|---------------|---------------------------|----------------|--------|--------|-----------|--------|--------|-------------------------|---------------------------|--|
| | | | Tomadas (W) | | ALIMENTAÇÃO (W) | | Lâmpadas (W) | Reletores (W) | Chuveiro (W) | MOTOR (150CV) | FD (%) | cos(φ) (%) | Potência Total Instalada | | Demanda Média | | Demanda Máxima | | | | Fase R | Fase S | Fase T | | |
| | | | 1φ 300 | 2φ 1000 | 2000 | 3φ 2000 | 2φ 1000 | 32 | 8 | 20 | 4400 | | | KW | KVA | KW | KVA | KW | | | KVA | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 127 | 14,2 | 6 | | | | | | | | 0,8 | 1,00 | 1,80 | 1,80 | 1,44 | 1,44 | 1,80 | 1,80 | | | | 1,800 | 2,5mm ² | DJ1 15A | |
| 2 | 220 | 9,1 | | 2 | | | | | | | 0,8 | 1,00 | 2,00 | 2,00 | 1,60 | 1,60 | 2,00 | 2,00 | | 1,000 | 1,000 | | 2,5mm ² | DJ2 10A | |
| 3 | 220x1,73 | 5,3 | | | 1 | | | | | | 0,8 | 1,00 | 2,00 | 2,00 | 1,60 | 1,60 | 2,00 | 2,00 | 0,667 | 0,667 | 0,667 | | 4mm ² | DJ3 10A | |
| 4 | 220 | 20,0 | | | | | | | 1 | | 0,8 | 1,00 | 4,40 | 4,40 | 3,52 | 3,52 | 4,40 | 4,40 | 2,200 | 2,200 | | | 4mm ² | DJ4 25A | |
| 5 | 127 | 6,5 | | | | | 20 | 8 | | | 0,8 | 0,85 | 0,704 | 0,828 | 0,563 | 0,663 | 0,704 | 0,828 | 0,704 | | | | 2,5mm ² | DJ5 10A | |
| NO BREAK | 220 | 4,5 | | | | 1 | | | | | 1,0 | 0,85 | 1,00 | 1,176 | 1,00 | 1,176 | 1,00 | 1,176 | 0,500 | | 0,500 | | 2,5mm ² | DJ6 10A | |
| SUB-TOTAL | 220x1,73 | 32,12 32 | | | | | | | | | | | 11,904 | 12,205 | 9,523 | 11,904 | 11,904 | 12,205 | 4,071 | 3,867 | 3,967 | | 10mm ² | DJ07 40A | |
| MOTORES | 440 | 531 | | | | | | | 4 | 0,75 | 0,95 | 464,21 | 488,64 | 348,16 | 366,48 | 348,16 | 366,48 | 116,05 | 116,05 | 116,05 | | | 2 120mm ² | DJ01 800A | |
| TOTAL | 440 | 547,22 32 | | | | | | | | | | | 476,11 | 500,85 | 357,68 | 378,38 | 360,06 | 378,68 | 120,12 | 119,92 | 120,02 | | | 2 X 300mm ² | |

ROTA DE CABOS E TUBULAÇÕES PARA O QGBT1 DA CASA DOS SOPRADORES

| SUBSTACÃO AO QGBT1 E QGBT1 ÀS CARGAS DA UNIDADE | | | | | | | | |
|---|----------|-----------|-------------------------------|----------|--------------|--------------|------------|-------------|
| DE | PARA | TUBULAÇÃO | CONDUTORES (mm ²) | | | DISTÂNCIA | INSTALAÇÃO | |
| | | DIÂMETRO | MATERIAL | FASES | NEUTRO TERRA | TIPO CLASSE | (metros) | |
| TRAFÓ 440V | CP1 | φ 150 mm | PVC | 3x2c#300 | 1c#150 | CABO 1 kV | 7 m | SUBTERRÂNEO |
| | CP1 | φ 150 mm | PVC | 3x2c#300 | 1c#150 | CABO 1 kV | 4,2 m | SUBTERRÂNEO |
| | CP2 | φ 150 mm | PVC | 3x2c#300 | 1c#150 | CABO 1 kV | 9 m | SUBTERRÂNEO |
| | CP3 | φ 150 mm | PVC | 3x2c#300 | 1c#150 | CABO 1 kV | 19 m | SUBTERRÂNEO |
| | CP4 | φ 150 mm | PVC | 3x2c#300 | 1c#150 | CABO 1 kV | 11m | SUBTERRÂNEO |
| CP5 | QGBT1 | φ 150 mm | PVC | 3x2c#300 | 1c#150 | CABO 1 kV | 3 m | SUBTERRÂNEO |
| QGBT1 | QCM1 | φ 75 mm | PVC | 3x1c#120 | — | CABO 1 kV | 6 m | CANALETA |
| QGBT1 | QCM2 | φ 75 mm | PVC | 3x1c#120 | — | CABO 1 kV | 5 m | CANALETA |
| QGBT1 | QCM3 | φ 75 mm | PVC | 3x1c#120 | — | CABO 1 kV | 4 m | CANALETA |
| QGBT1 | QCM4 | φ 75 mm | PVC | 3x1c#120 | — | CABO 1 kV | 3 m | CANALETA |
| QCM1 | M1 | φ 75 mm | PVC | 3x1c#120 | — | CABO 1 kV | 4 m | PELO PISO |
| QCM2 | M2 | φ 75 mm | PVC | 3x1c#120 | — | CABO 1 kV | 4 m | PELO PISO |
| QCM3 | M3 | φ 75 mm | PVC | 3x1c#120 | — | CABO 1 kV | 4 m | PELO PISO |
| QCM4 | M4 | φ 75 mm | PVC | 3x1c#120 | — | CABO 1 kV | 4 m | PELO PISO |
| QGBT1 | QICA | — | — | 2c#2,5 | — | CABO 0,75 kV | 2 m | CANALETA |
| QICA | QCM1 | — | — | 10c#1,5 | — | CABO 0,75 kV | 5 m | CANALETA |
| QICA | QCM2 | — | — | 10c#1,5 | — | CABO 0,75 kV | 4 m | CANALETA |
| QICA | QCM3 | — | — | 10c#1,5 | — | CABO 0,75 kV | 3 m | CANALETA |
| QICA | QCM4 | — | — | 10c#1,5 | — | CABO 0,75 kV | 2 m | CANALETA |
| QICA | SEN.OX.1 | φ 20 mm | PVC | 1c#2x1,5 | — | CABO 1 kV | 10 m | SUBTERRÂNEO |
| QICA | SEN.OX.2 | φ 20 mm | PVC | 1c#2x1,5 | — | CABO 1 kV | 40 m | SUBTERRÂNEO |
| QGBT1 | QDC | φ 40 mm | PVC | 3c#10 | 1c#10 | CABO 0,75 kV | 15 m | SUBTERRÂNEO |
| QDC | CIRC.1 | φ 20 mm | PVC | 1c#2,5 | 1c#2,5 | CABO 0,75 kV | 20 m | SUBTERRÂNEO |
| QDC | CIRC.2 | φ 25 mm | PVC | 2c#4 | — | CABO 0,75 kV | 19 m | SUBTERRÂNEO |
| QDC | CIRC.3 | φ 32 mm | PVC | 3c#4 | — | CABO 0,75 kV | 18 m | SUBTERRÂNEO |
| QDC | CIRC.4 | φ 25 mm | PVC | 2c#4 | — | CABO 0,75 kV | 16 m | SUBTERRÂNEO |
| QDC | CIRC.5 | φ 20 mm | PVC | 1c#2,5 | 1c#2,5 | CABO 0,75 kV | 44 m | SUBTERRÂNEO |

LEGENDA DE CONDUTORES E ELETRODUTOS



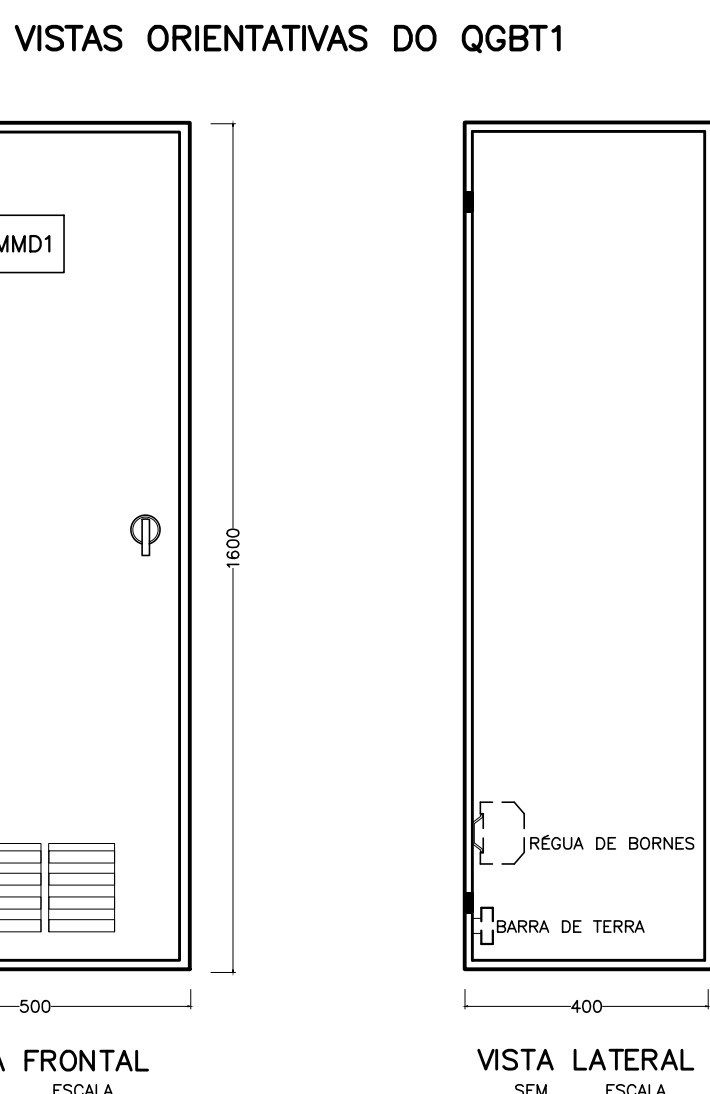
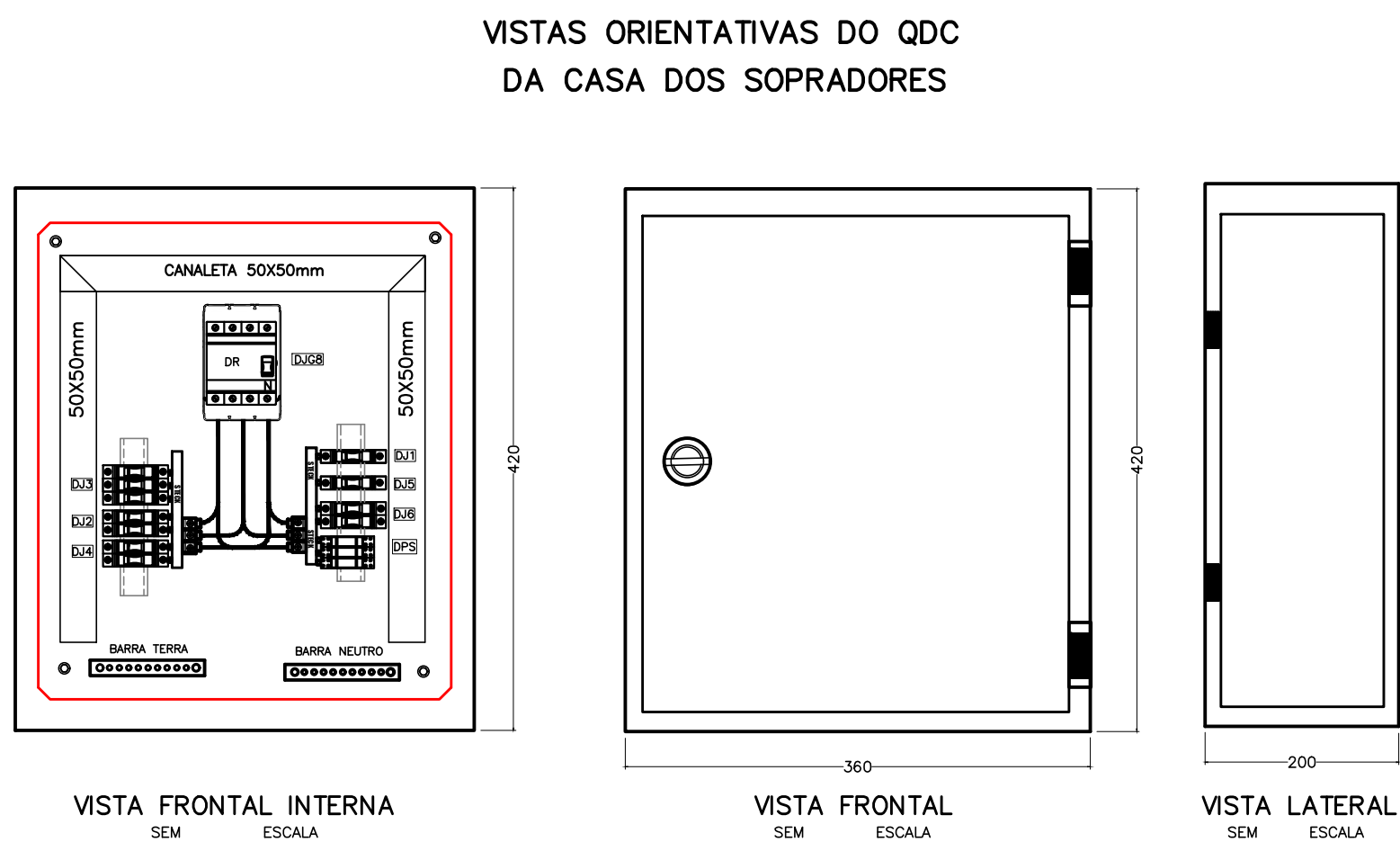
- NOTAS:
- 1 - COTAS EM MILÍMETROS.
 - 2 - AS CAIXAS DE PASSAGEM DEVERÃO SER COMPLETAMENTE VEDADAS PARA EVITAR PENETRAÇÃO DE ÁGUA.
 - 3 - OS CONDUTORES PARA A INSTALAÇÃO SUBTERRÂNEA DEVERÃO TER CLASSE DE ISOLAMENTO 1,0 kV.
 - 4 - TODOS OS RAMAIS ALIMENTADORES SUBTERRÂNEOS, DEVERÃO SER ATRAVÉS DE CONDUTORES COM CLASSE DE ISOLAMENTO DE 1kV.
 - 5 - EM TODOS OS RAMAIS ALIMENTADORES E CIRCUITOS DE ILUMINAÇÃO E/OU TOMADAS DEVERÁ SER UTILIZADO O CABO (OU FIO) TERRA.
 - 6 - EM TODAS AS INSTALAÇÕES AS PRESSÕES DA NORMA NR10 DO MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, DEVERÃO SER OBEDECIDAS.
 - 7 - OS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS E TRANSITÓRIOS "DPS" DEVERÃO SER INSTALADOS CONFORME DESENHO 08/35.
 - 8 - TODA A INSTALAÇÃO ELÉTRICA, DEVERÁ SER SUBMETIDA AOS SEGUINTE TESTES E PROCEDIMENTOS, ANTES DE SER COLOCADA EM MARCHA:
 - COMISSONAMENTO
 - TERMOGRAFIA
 - CALIBRAÇÃO E AJUSTES DE RELES
 - ANÁLISE DE VIBRAÇÃO DOS MOTORES
 - OPERAÇÃO ASSISTIDA

REFERÊNCIAS:

CONVENÇÕES:

- QGBT1 - QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO DA CASA DOS SOPRADORES
QCM1/SOP - QUADRO DE COMANDO DO MOTOR Nº 1 DA CASA DOS SOPRADORES
QCM2/SOP - QUADRO DE COMANDO DO MOTOR Nº 2 DA CASA DOS SOPRADORES
QCM3/SOP - QUADRO DE COMANDO DO MOTOR Nº 3 DA CASA DOS SOPRADORES
QCM4/SOP - QUADRO DE COMANDO DO MOTOR Nº 4 DA CASA DOS SOPRADORES
QDC/SOP - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE CIRCUITOS DA CASA DOS SOPRADORES
QICA/SOP - QUADRO DE INTERFACE DE COMANDO E AUTOMAÇÃO DA CASA DOS SOPRADORES

| | | | |
|--|-------------------------------------|---------------|--------------|
| B | ADQ/07 | REVISÃO GERAL | |
| A | JAN/07 | EMISSÃO FINAL | |
| Letra | Data | Ass. | Descrição |
| REVISÕES | | | |
| ENGESOLO | | | |
| R.T. | JOSÉ JOSÉ F. DE OLIVEIRA 1160470-MS | | Contrato Nº: |
| PROJ. | DES. | | Nº DES. |
| QCM2-SERVIÇOS DE ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA. | CONF. | | DATA |
| CLIENTE: | CESAMA | | |
| COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL | | | |
| TÍTULO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE JUIZ DE FORA - MG | | | |
| PROJETO ELÉTRICO | | | |
| CONTÉUDO: ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE BARBOSA LAGE | | | |
| ILUMINAÇÃO, DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA, QUADRO DE CARGAS E ROTA DE CABOS DA CASA DOS SOPRADORES | | | |
| ESCALA: | INDICADA | | FOLHA: |
| CONFERIDO: | DATA: | | 09/35 |
| APROVADO: | DATA: | | |



| RELAÇÃO DE MATERIAIS SIMPLIFICADA DO QDC DA CASA DOS SOPRADORES | | |
|---|---|-------|
| NOMENCL. | DESCRIÇÃO | QTDE. |
| DJ08 | DISJUNTOR DIFERENCIAL RESIDUAL TETRAPOLAR IN=40A, SENS.=30mA, 250 V, 10 KA | 01 |
| DJ1 | DISJUNTOR TERMOMAGNETICO MONOPOLAR DE 15A, 250 V, 10 KA | 01 |
| DJ2 | DISJUNTOR TERMOMAGNETICO BIPOLAR DE 10A, 250 V, 10 KA | 01 |
| DJ3 | DISJUNTOR TERMOMAGNETICO TRIPOLAR DE 10A, 250 V, 10 KA | 01 |
| DJ4 | DISJUNTOR TERMOMAGNETICO BIPOLAR DE 25A, 250 V, 10 KA | 01 |
| DJ5 | DISJUNTOR TERMOMAGNETICO BIPOLAR DE 10A, 250 V, 10 KA | 01 |
| DJ6 | DISJUNTOR TERMOMAGNETICO BIPOLAR DE 5A, 250 V, 5 KA | 01 |
| DPS | DISPOSITIVO PROTETOR CONTRA SURTOS ELÉTRICOS, 250 V, CORRENTE MÁXIMA DE SURTO DO PROTETOR 45KA | 03 |
| - | ARMÁRIO EM CHAPA DE AÇO BITOLA 14 USG, PARA USO INTERNO, COM DIMENSÕES 420 x 360 x 220mm (ALP) COM BARRAMENTO DE COBRE COM SEÇÃO DE 3/4" X 1/8" CONTENDO UMA ÚNICA PORTA COM FECHO RÁPIDO DE PUXAR. | 01 |

| RELAÇÃO DE MATERIAIS SIMPLIFICADA DO QGBT1 DA CASA DOS SOPRADORES | | |
|---|---|-------|
| NOMENCL. | DESCRIÇÃO | QTDE. |
| STT | RELÉ SUPERVISOR TRIFÁSICO DE TENSÃO, 220V, 60Hz | 01 |
| DJG1 | DISJUNTOR TERMOMAGNETICO TRIPOLAR DE 800A, 250 V, 10 KA | 01 |
| DJG3, DJG4, DJG5, DJG6 | DISJUNTOR TERMOMAGNETICO TRIPOLAR DE 225A, 250 V, 10 KA | 04 |
| DJ7 | DISJUNTOR TERMOMAGNETICO TRIPOLAR DE 40A, 250 V, 10 KA | 01 |
| DJ1 | DISJUNTOR TERMOMAGNETICO BIPOLAR DE 10A, 250 V, 10 KA | 01 |
| DZP | CONJUNTO FUSÍVEL DIAZED DE 36 A | 03 |
| DZS | CONJUNTO FUSÍVEL DIAZED DE 63 A | 03 |
| MMD1 | MULTIMEDIDOR DE GRANDEZAS ELÉTRICAS PARA USO EM PAINEL ALIMENTAÇÃO 115 VCA, PARA MEDIÇÃO DE: V, A, KW, KVAR, FP | 01 |
| TPMS1 | TRANSFORMADOR DE POTENCIAL PARA MEDIÇÃO, 440/115V | 02 |
| TOM51 | TRANSFORMADOR DE CORRENTE PARA MEDIÇÃO, 800/5A | 03 |
| DPS | DISPOSITIVO PROTETOR CONTRA SURTOS ELÉTRICOS, 480 V, CORRENTE MÁXIMA DE SURTO DO PROTETOR 45KA | 03 |
| - | ARMÁRIO EM CHAPA DE AÇO BITOLA 14 USG, PARA USO INTERNO, COM DIMENSÕES 1650 x 500 x 500mm (ALP) COM UM BARRAMENTO DE COBRE COM SEÇÃO DE 2" X 1/4" E UM OUTRO BARRAMENTO DE COBRE COM SEÇÃO DE 1" X 1/8" CONTENDO UMA ÚNICA PORTA COM FECHO RÁPIDO TIPO CREMONA. | 01 |

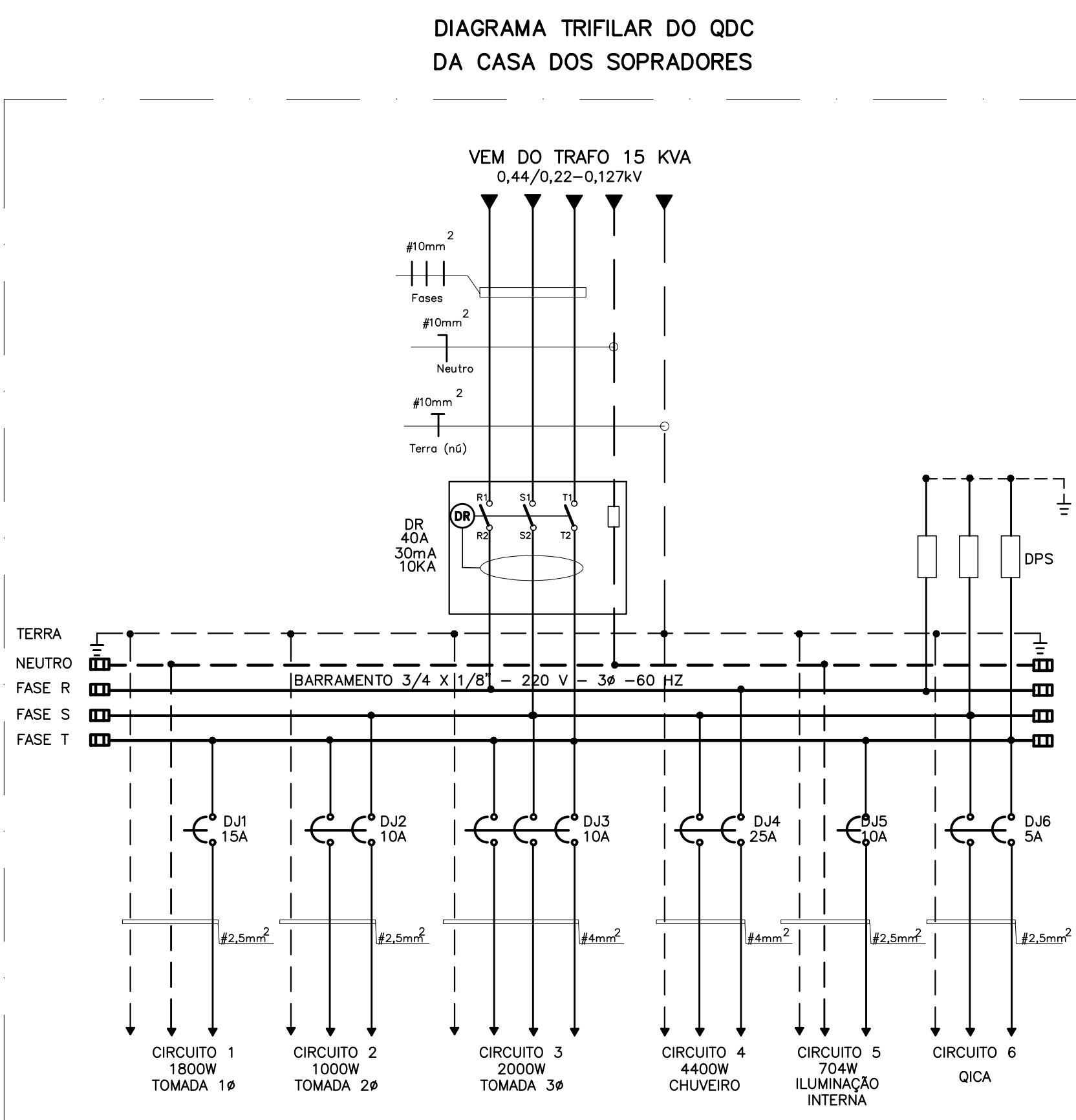
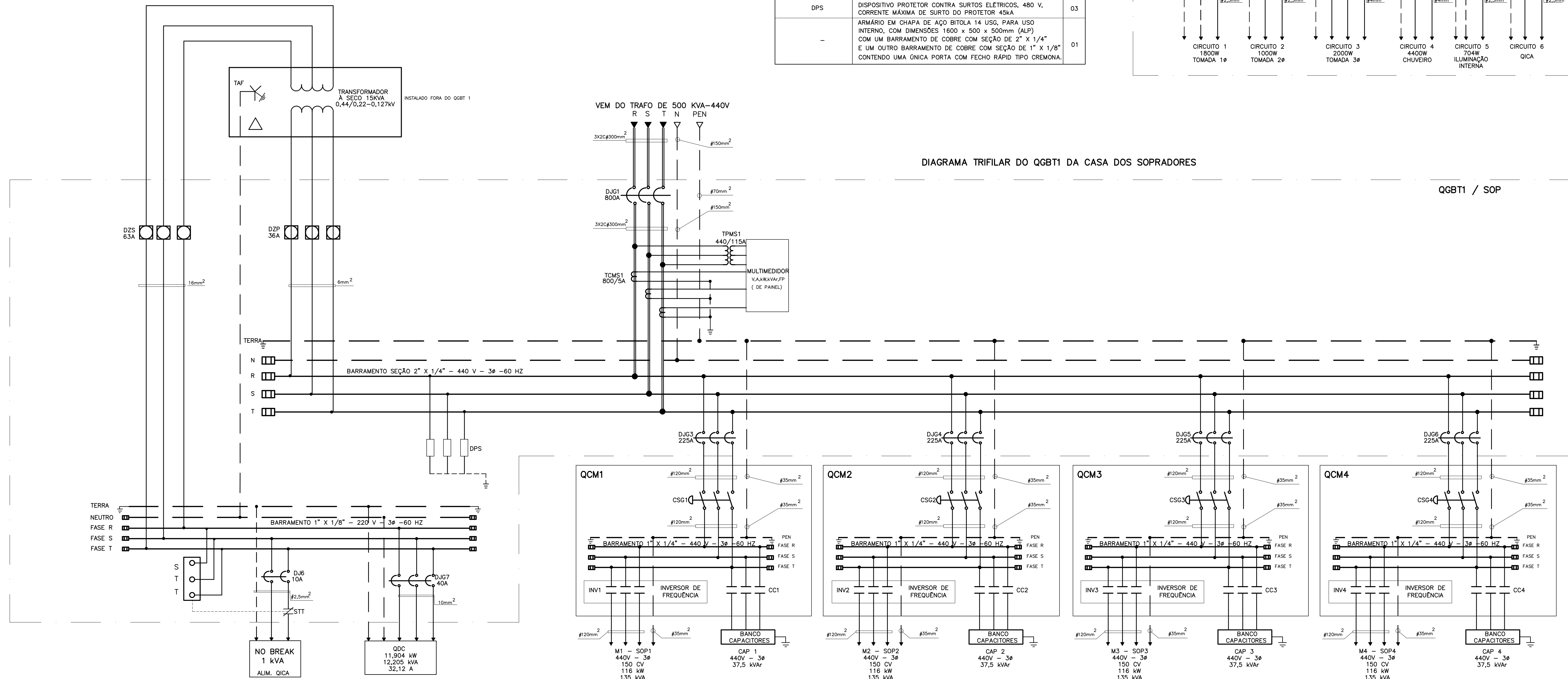


DIAGRAMA TRIFILAR DO QGBT1 DA CASA DOS SOPRADORES



NOTAS:

1 - COTAS EM MILÍMETROS.

2 - OS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS DE TODOS OS QUADROS DEVERÃO SER INSTALADOS CONFORME MOSTRADO NA FOLHA 07/35.

REFERÊNCIAS:

DJG1 - DISJUNTOR GERAL DO QUADRO QGBT1 DA CASA DOS SOPRADORES

DJG3 - DISJUNTOR GERAL NO QGBT1 PARA PROTEÇÃO DO QUADRO QCM1/SOP DA CASA DOS SOPRADORES

DJG4 - DISJUNTOR GERAL NO QGBT1 PARA PROTEÇÃO DO QUADRO QCM2/SOP DA CASA DOS SOPRADORES

DJG5 - DISJUNTOR GERAL NO QGBT1 PARA PROTEÇÃO DO QUADRO QCM3/SOP DA CASA DOS SOPRADORES

DJG6 - DISJUNTOR GERAL NO QGBT1 PARA PROTEÇÃO DO QUADRO QCM4/SOP DA CASA DOS SOPRADORES

CONVENÇÕES:

MMD - MULTIMEDIDOR DE GRANDEZAS ELÉTRICAS PARA USO EM PAINEL ALIMENTAÇÃO 115 VCA, PARA MEDIÇÃO DE: V, A, KW, KVAR, FP

STT - RELÉ SUPERVISOR TRIFÁSICO DE TENSÃO, 220V, 60Hz

INV1 - INVERSOR DE FREQUÊNCIA DO MOTOR Nº 1

QCM1 - QUADRO DE COMANDO DO MOTOR Nº 1

CSG1 - CHAVE SECCIONADORA GERAL DO QCM1

M1 - SOP1 = MOTOR 1 DO SOPRADOR Nº 1

CC1 - CONTACTOR DE OPERAÇÃO DO CAPACITOR DO MOTOR Nº 1

DJG - DISJUNTOR GERAL DE PROTEÇÃO DE UM RAMAL ALIMENTADOR

DJ - DISJUNTOR DE PROTEÇÃO DE UM CIRCUITO

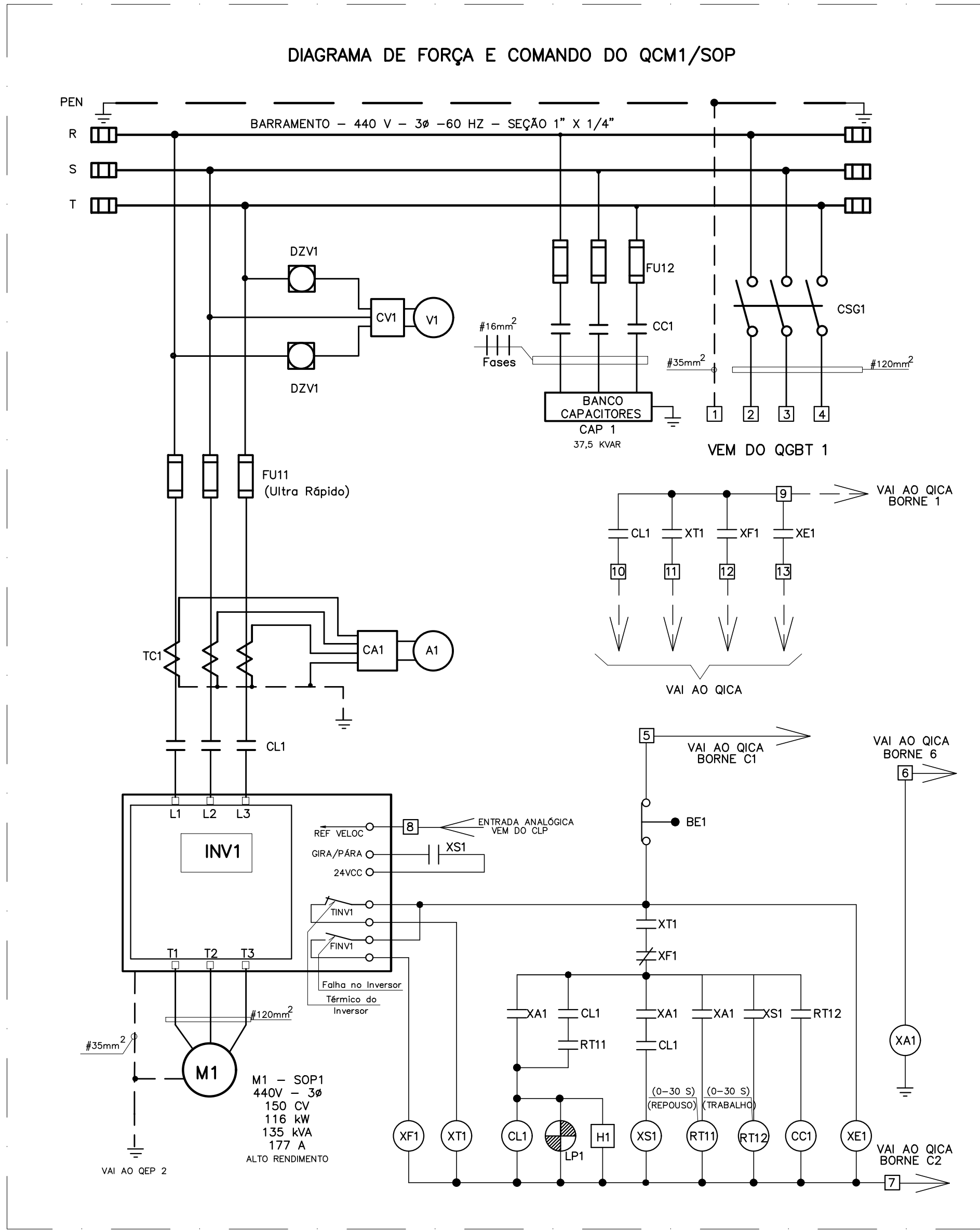
QDC - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE CIRCUITOS

QGBT - QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO

TAF - TRANSFORMADOR AUXILIAR DE FORÇA

| | | | |
|---|--|-----------------|----------------------------------|
| B | ADU/07 | REVISÃO GERAL | |
| A | JAN/07 | EMISSÃO INICIAL | |
| Letra | Data | Ass. | Descrição |
| REVISÕES | | | |
| ENGESOLO | | | |
| R.T. | Projeto: José F. de Oliveira DREX 1160470-MS | | Nº. DES. SA-PR170/05-DE-12-010-B |
| PROJ. | DES. | CONF. | DATA |
| CND-SERVIÇOS DE ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA. | | | |
| CLIENTE: CESAMA | | | |
| COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL | | | |
| TÍTULO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE JUIZ DE FORA - MG | | | |
| PROJETO ELÉTRICO | | | |
| CONTEÚDO: ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE BARBOSA LAGE | | | |
| QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO E QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE CIRCUITOS DA CASA DOS SOPRADORES | | | |
| ESCALA: | INDICADA | FOLHA: | 10/35 |
| CONFERIDO: | DATA: | | |
| APROVADO: | DATA: | | |

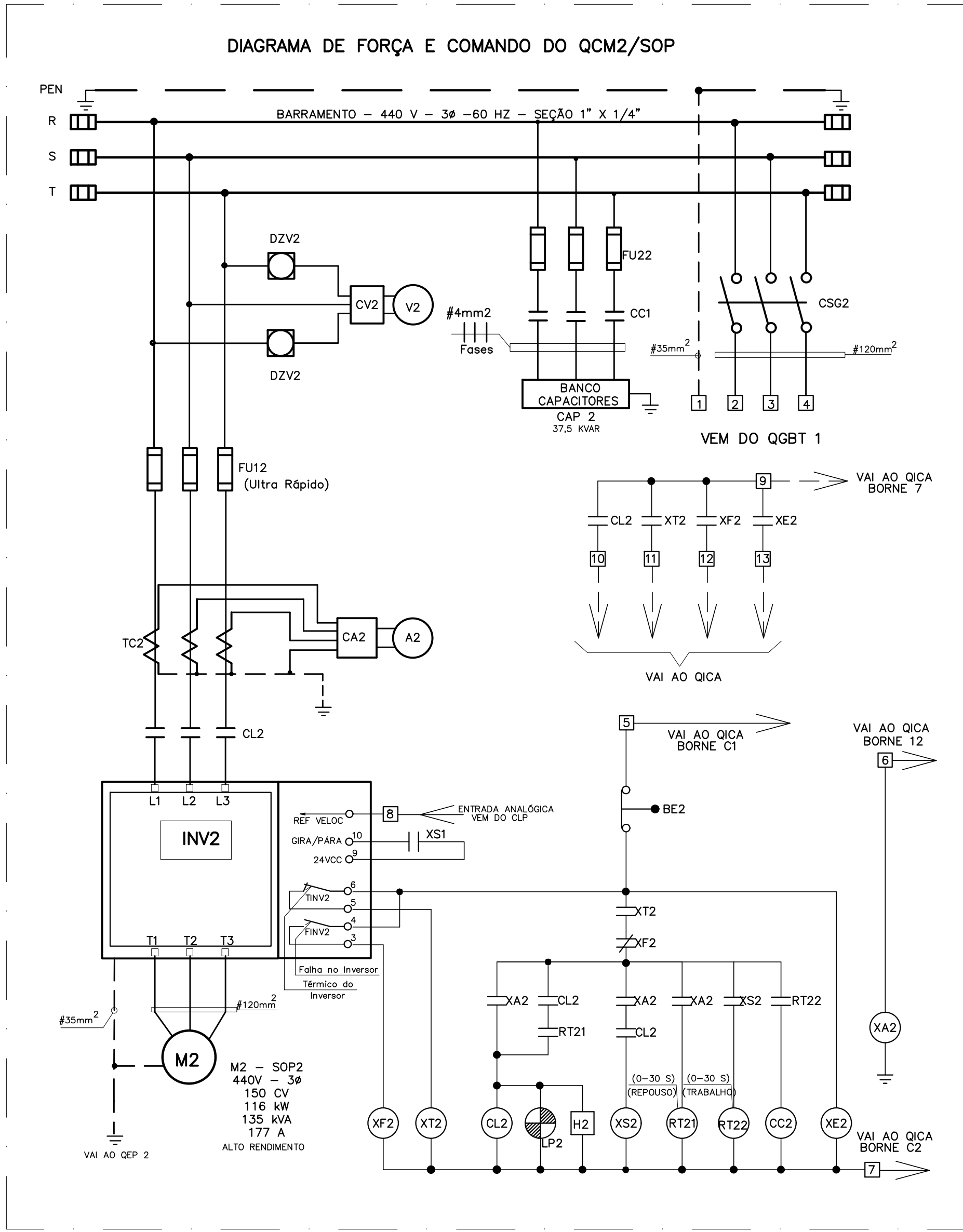
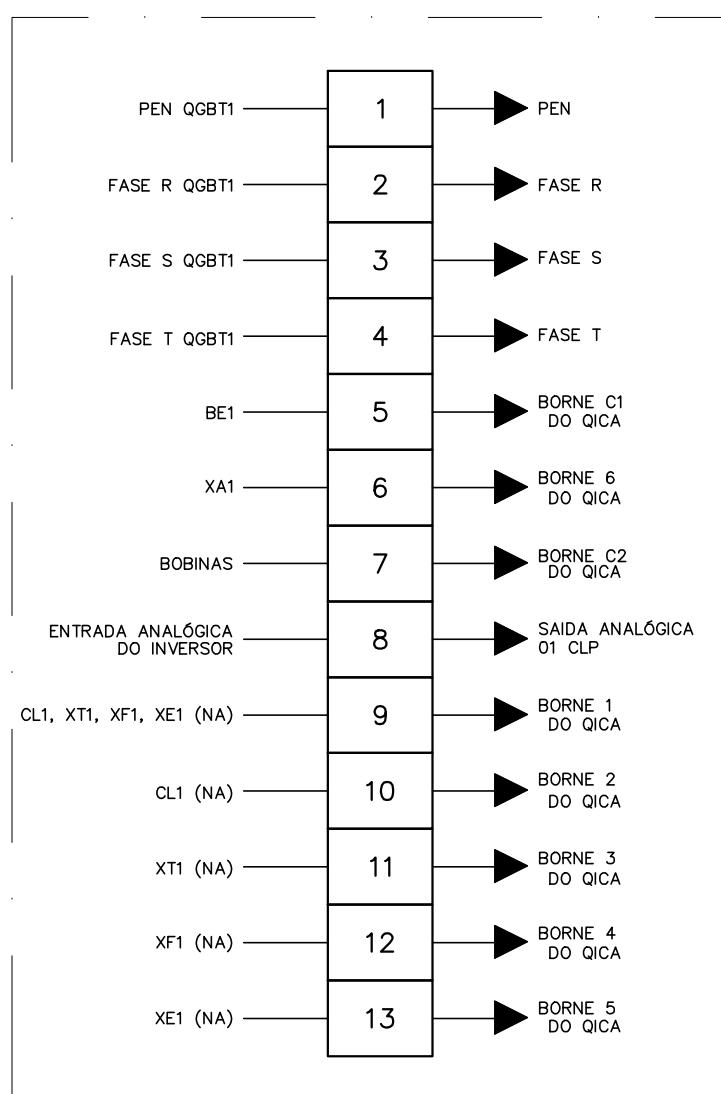
10/35



RELAÇÃO DE MATERIAIS SIMPLIFICADA DO QCM1

| NOME | DESCRIÇÃO | QDE |
|-------------|--|-----|
| CSG1 | CHAVE SECCIONADORA GERAL, Imín=221,5A | 01 |
| FU11 | FUSÍVEL TIPO ULTRA RÁPIDO A SER DEFINIDO PELO FABRICANTE DO DO INVERSOR DE FREQUÊNCIA | 03 |
| DZV1 | FUSÍVEL DZ 2A | 02 |
| CL1 | CONTATOR TRIPOLAR Imín.= 221,5A | 01 |
| H1 | HORÁMETRO 0-10.000 HORAS | 01 |
| LP1 | CONJUNTO SINALEIRO | 01 |
| CV1 | CHAVE COMUTADORA PARA VOLTIMETRO, 3 POS. RS-ST-TR | 01 |
| BE1 | BOTÃO COM RETENÇÃO TIPO CHAVE | 01 |
| V1 | VOLTIMETRO 0-600V | 01 |
| A1 | AMPERÍMETRO ESCALA 0-250/500/5A | 01 |
| CA1 | CHAVE COMUTADORA PARA AMPERÍMETRO, DE 4 POSIÇÕES | 01 |
| TC1 | TRANSFORMADOR DE CORRENTE RELAÇÃO 250/5A, TIPO JANELA | 03 |
| INV1 | INVERSOR DE FREQUÊNCIA PARA MOTOR ASSÍNCRONO DE 150 CV, 440 V, 60 Hz | 01 |
| XS1,XF1,XT1 | CONTATOR AUXILIAR, BOBINA P/ 220V-60Hz C/ 2NA+2NF | 03 |
| FU12 | FUSÍVEL NH 80 A | 03 |
| CC1 | CONTATOR TRIPOLAR Imín.= 54A | 01 |
| CAP1 | BANCO DE CAPACITORES 3φ, 37,5kVar, 440V, 60Hz | 01 |
| XA1 | CONTATOR AUXILIAR, BOBINA P/ 127V-60Hz C/ 3NA+2NF | 01 |
| RT11 | RELÉ DE TEMPO ELETRÔNICO AO REPOUSO AJUSTE 0-30 SEGUNDOS BOBINA PARA 220 V, 60 Hz | 01 |
| RT12 | RELÉ DE TEMPO ELETRÔNICO AO TRABALHO AJUSTE 0-30 SEGUNDOS BOBINA PARA 220 V, 60 Hz | 01 |
| DPS | DISPOSITIVO PROTETOR CONTRA SURTOS ELÉTRICOS, 275 V, CORRENTE MÁXIMA DE SURTO DO PROTETOR 45kA | 03 |
| - | ARMÁRIO, DIMENSÕES 1600x1000x500mm(ALT) | 01 |

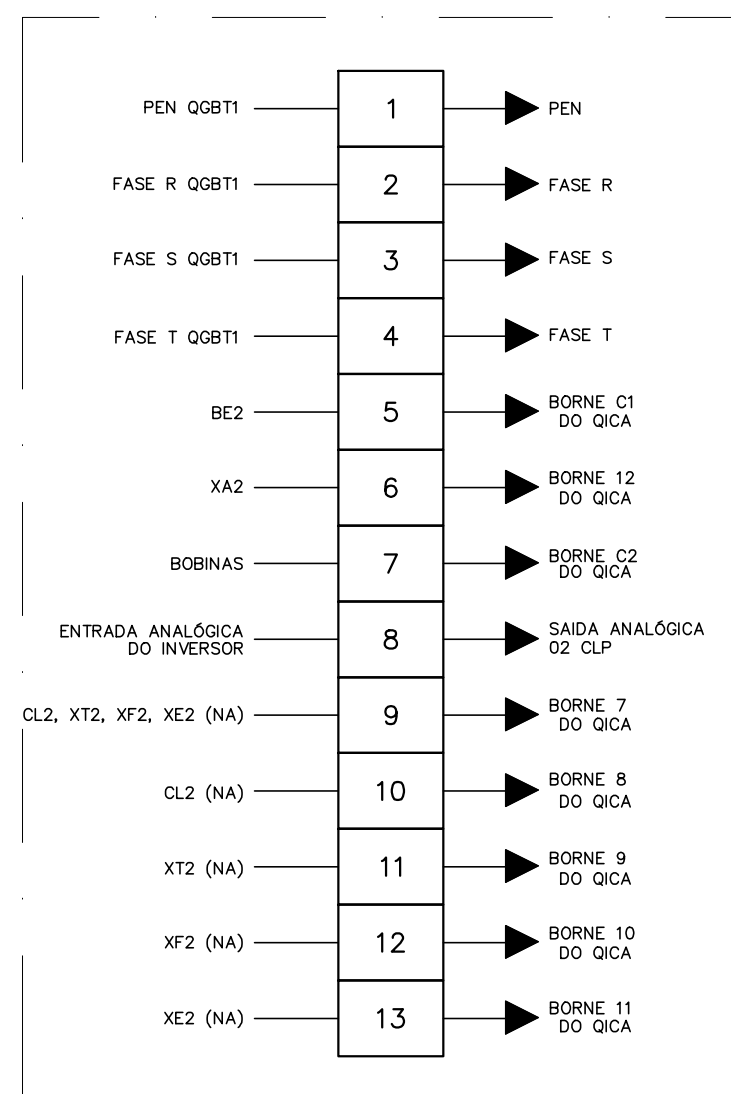
RÉGUA DE BORNES DO QCM1



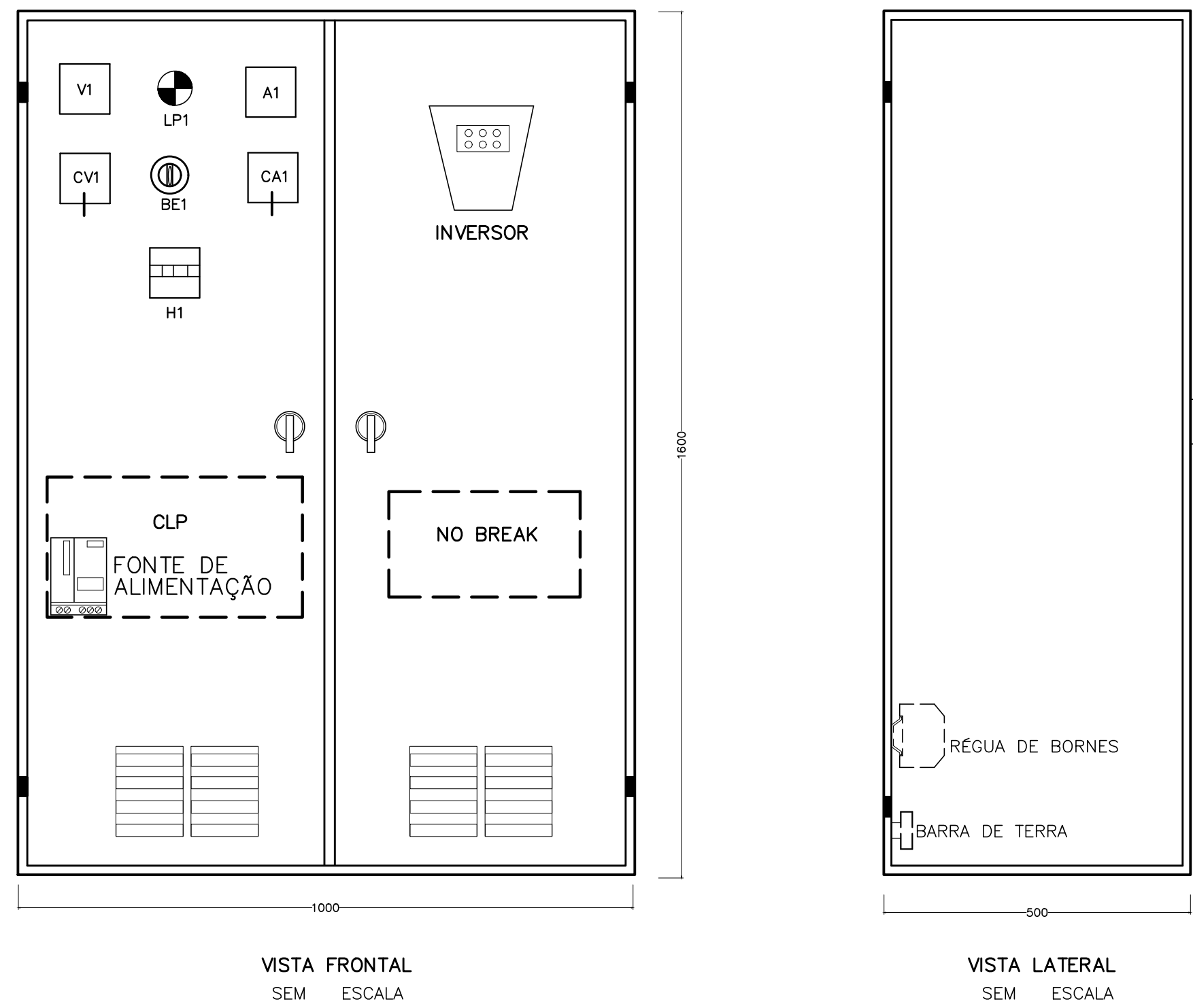
RELAÇÃO DE MATERIAIS SIMPLIFICADA DO QCM2

| NOME | DESCRIÇÃO | QDE |
|-------------|--|-----|
| CSG2 | CHAVE SECCIONADORA GERAL, Imín=221,5A | 01 |
| FU2 | FUSÍVEL TIPO ULTRA RÁPIDO A SER DEFINIDO PELO FABRICANTE DO DO INVERSOR DE FREQUÊNCIA | 03 |
| DZV2 | FUSÍVEL DZ 2A | 02 |
| CL2 | CONTATOR TRIPOLAR Imín.= 221,5A | 01 |
| H2 | HORÁMETRO 0-10.000 HORAS | 01 |
| LP2 | CONJUNTO SINALEIRO | 01 |
| CV2 | CHAVE COMUTADORA PARA VOLTIMETRO, 3 POS. RS-ST-TR | 01 |
| BE2 | BOTÃO COM RETENÇÃO TIPO CHAVE | 01 |
| V2 | VOLTIMETRO 0-600V | 01 |
| A2 | AMPERÍMETRO ESCALA 0-250/500/5A | 01 |
| CA2 | CHAVE COMUTADORA PARA AMPERÍMETRO, DE 4 POSIÇÕES | 01 |
| TC2 | TRANSFORMADOR DE CORRENTE RELAÇÃO 250/5A, TIPO JANELA | 03 |
| INV2 | INVERSOR DE FREQUÊNCIA PARA MOTOR ASSÍNCRONO DE 150 CV, 440 V, 60 Hz | 01 |
| XS2,XF2,XT2 | CONTATOR AUXILIAR, BOBINA P/ 220V-60Hz C/ 2NA+2NF | 03 |
| FU22 | FUSÍVEL NH 80 A | 03 |
| CC2 | CONTATOR TRIPOLAR Imín.= 54A | 01 |
| CAP2 | BANCO DE CAPACITORES 3φ, 37,5kVar, 440V, 60Hz | 01 |
| XA2 | CONTATOR AUXILIAR, BOBINA P/ 127V-60Hz C/ 3NA+2NF | 01 |
| RT21 | RELÉ DE TEMPO ELETRÔNICO AO REPOUSO AJUSTE 0-30 SEGUNDOS BOBINA PARA 220 V, 60 Hz | 01 |
| RT22 | RELÉ DE TEMPO ELETRÔNICO AO TRABALHO AJUSTE 0-30 SEGUNDOS BOBINA PARA 220 V, 60 Hz | 01 |
| DPS | DISPOSITIVO PROTETOR CONTRA SURTOS ELÉTRICOS, 275 V, CORRENTE MÁXIMA DE SURTO DO PROTETOR 45kA | 03 |
| - | ARMÁRIO, DIMENSÕES 1600x1000x500mm(ALT) | 01 |

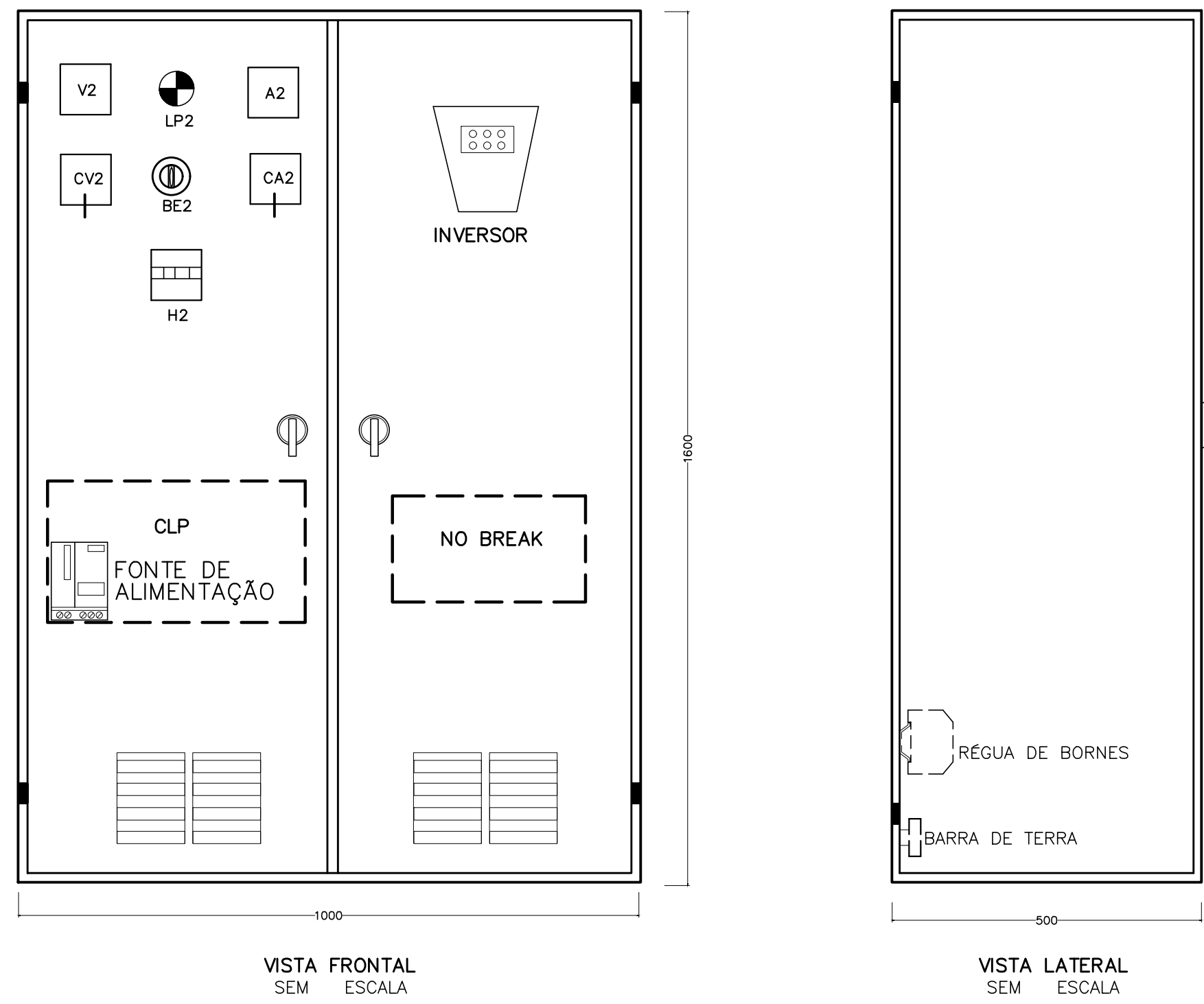
RÉGUA DE BORNES DO QCM2



VISTAS ORIENTATIVAS DO QCM1 COM INVERSOR DE FREQUÊNCIA



VISTAS ORIENTATIVAS DO QCM2 COM INVERSOR DE FREQUÊNCIA



NOTAS:
1 - COTAS EM MILÍMETROS.
2 - OS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS DE TODOS OS QUADROS DEVERÃO SER INSTALADOS CONFORME MOSTRADO NA FOLHA 07/35.

REFERÊNCIAS:

CONVENÇÕES:

REVISÕES

ENGESOLO
PROJ. ENG. JOSÉ F. DE OLIVEIRA DREX 1160470-MS
DES. ENG. JOSÉ F. DE OLIVEIRA DREX 1160470-MS
CONF. ENG. JOSÉ F. DE OLIVEIRA DREX 1160470-MS
CLT. ENG. JOSÉ F. DE OLIVEIRA DREX 1160470-MS
Nº. DES. SA-PR170/05-DE-12-011-B
DATA: JANEIRO/2007

TÍTULO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE JUIZ DE FORA - MG

PROJETO ELÉTRICO

CONTEÚDO: ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE BARBOSA LAGE

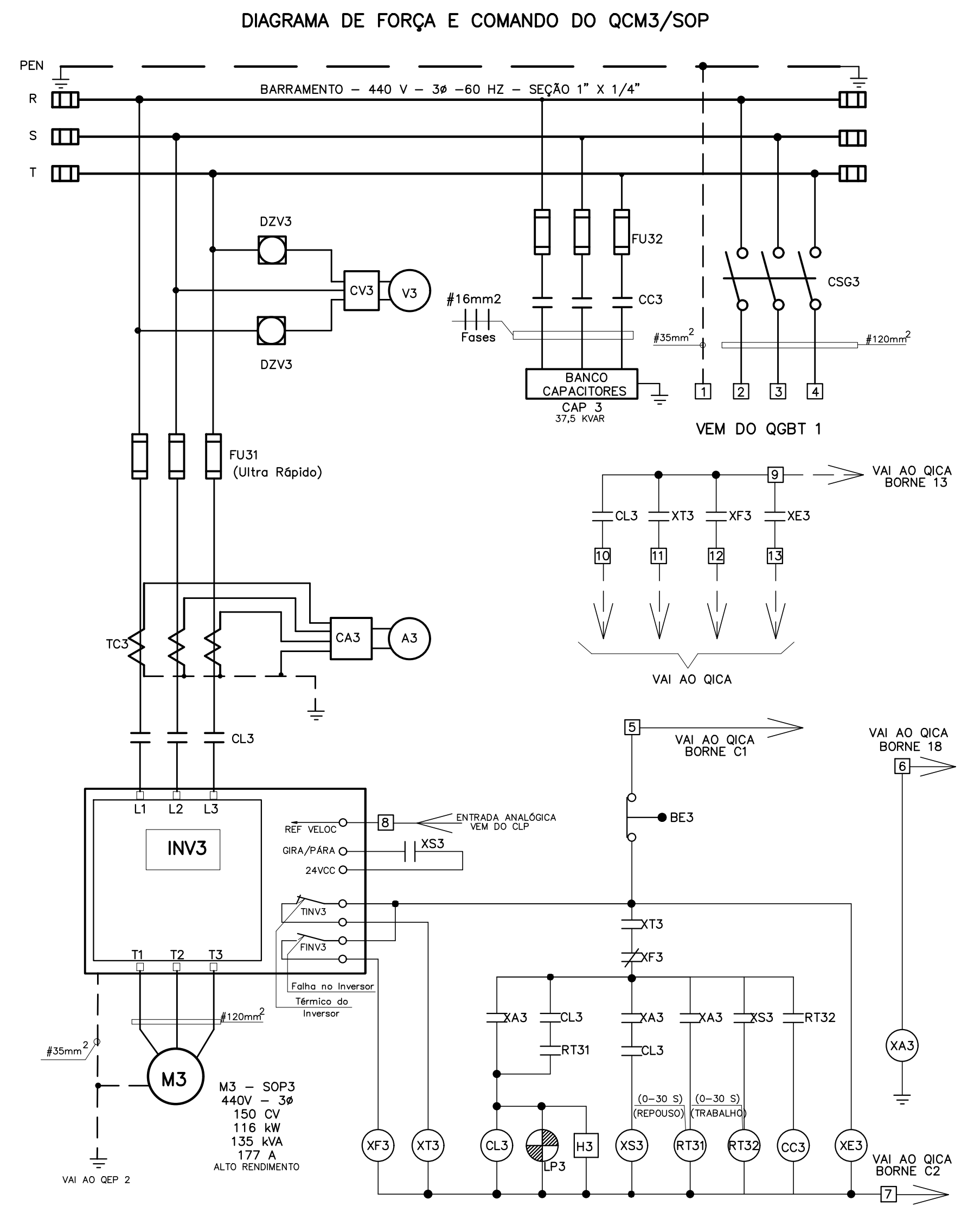
QUADROS DE COMANDO DOS MOTORES DE 150 CV DA CASA DOS SOPRADORES - QCM1 E QCM2

ESCALA: INDICADA

CONFERIDO: DATA:

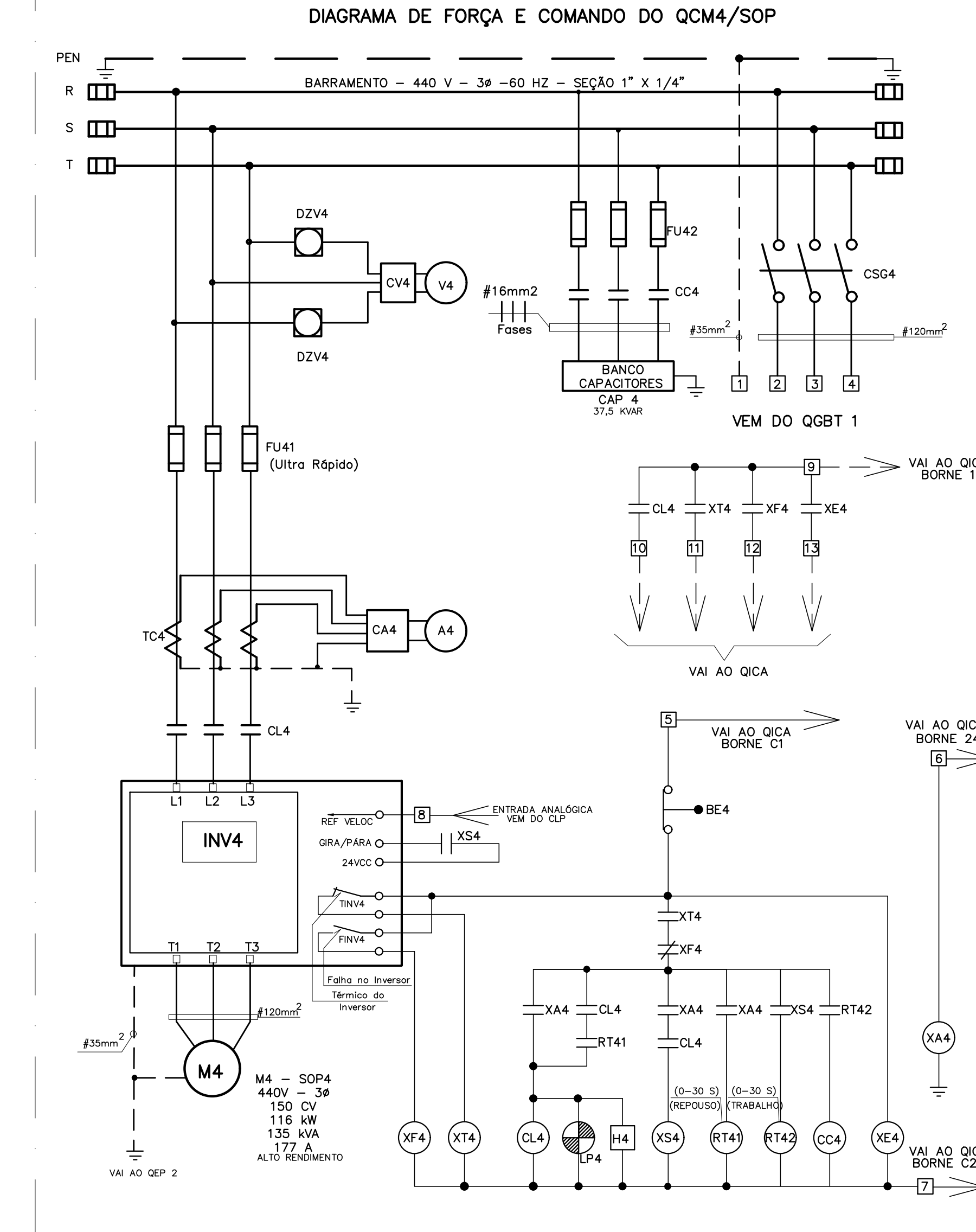
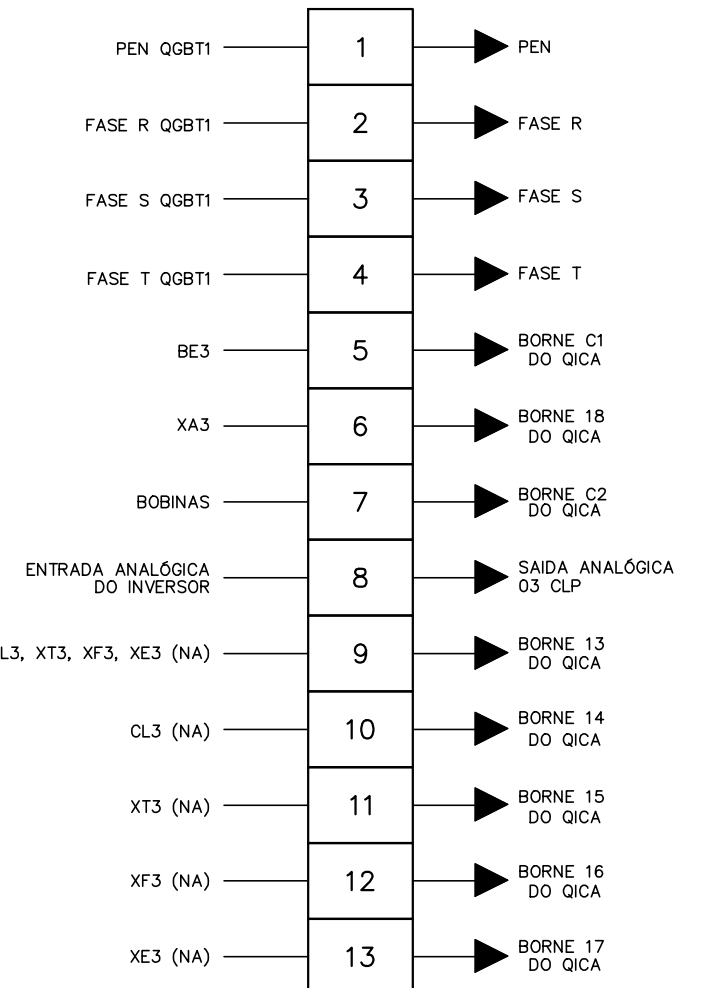
APROVADO: DATA:

FOLHA: 11/35



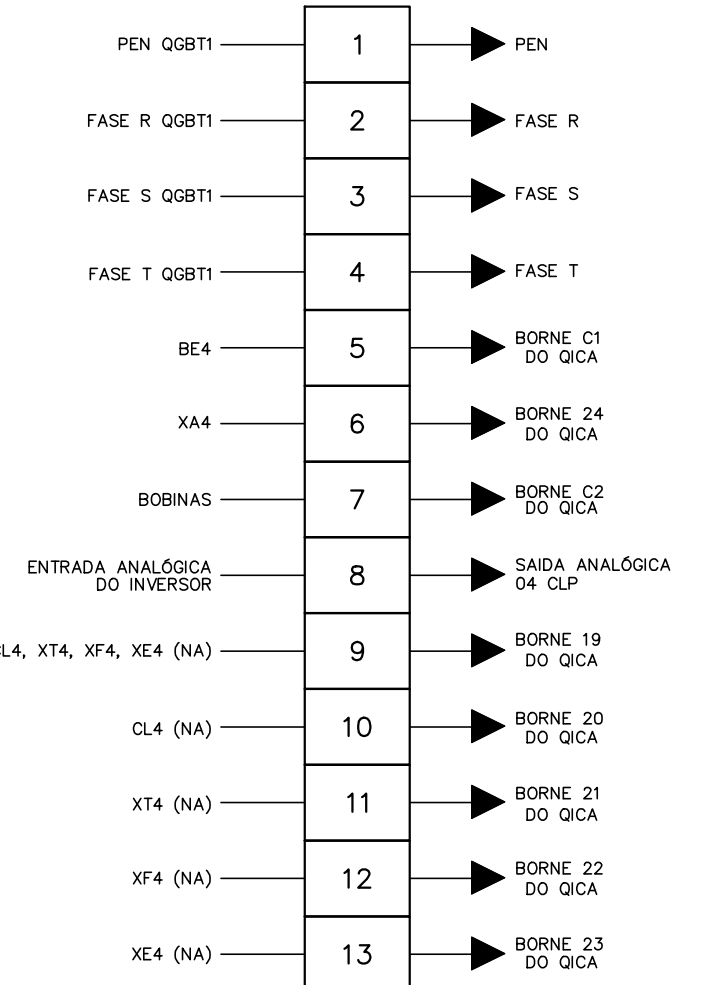
| RELAÇÃO DE MATERIAIS SIMPLIFICADA DO QCM3 | | |
|---|--|-----|
| NOME | DESCRIÇÃO | QDE |
| CSG3 | CHAVE SECCIONADORA GERAL, ImIn=221,5A | 01 |
| FU31 | FUSÍVEL TIPO ULTRA RÁPIDO A SER DEFINIDO PELO FABRICANTE DO DO INVERSOR DE FREQUÊNCIA | 03 |
| DZV3 | FUSÍVEL DZ 2A | 02 |
| CL3 | CONTATOR TRIPOLAR ImIn.= 221,5A | 01 |
| H3 | HORÁMETRO 0-10.000 HORAS | 01 |
| LP3 | CONJUNTO SINALEIRO | 01 |
| CV3 | CHAVE COMUTADORA PARA VOLTIMETRO, 3 POS. RS-ST-TR | 01 |
| BE3 | BOTÃO COM RETENÇÃO TIPO CHAVE | 01 |
| V3 | VOLTIMETRO 0-600V | 01 |
| A3 | AMPÉRIMETRO ESCALA 0-250/500/5A | 01 |
| CA3 | CHAVE COMUTADORA PARA AMPÉRIMETRO, DE 4 POSIÇÕES | 01 |
| TC3 | TRANSFORMADOR DE CORRENTE RELAÇÃO 250/5A, TIPO JANELA | 03 |
| INV3 | INVERSOR DE FREQUÊNCIA PARA MOTOR ASSÍNCRONO DE 150 CV, 440 V, 60 Hz | 01 |
| XS3, XF3, XT3 | CONTATOR AUXILIAR, BOBINA P/ 220V-60Hz C/ 2NA+2NF | 03 |
| FU32 | FUSÍVEL NH 80 A | 03 |
| CC3 | CONTATOR TRIPOLAR ImIn.= 54A | 01 |
| CAP3 | BANCO DE CAPACITORES 3φ, 37,5kVAr, 440V, 60Hz | 01 |
| XA3 | CONTATOR AUXILIAR, BOBINA P/ 127V-60Hz C/ 3NA+2NF | 01 |
| RT31 | RELÉ DE TEMPO ELETRÔNICO AO REPOUSO AJUSTE 0-30 SEGUNDOS BOBINA PARA 220 V, 60 Hz | 01 |
| RT32 | RELÉ DE TEMPO ELETRÔNICO AO TRABALHO AJUSTE 0-30 SEGUNDOS BOBINA PARA 220 V, 60 Hz | 01 |
| DPS | DISPOSITIVO PROTETOR CONTRA SURTOS ELÉTRICOS, 275 V, CORRENTE MÁXIMA DE SURTO DO PROTETOR 45kA | 03 |
| - | ARMÁRIO, DIMENSÕES 1600x1000x500mm(ALP) | 01 |

RÉGUA DE BORNES DO QCM3

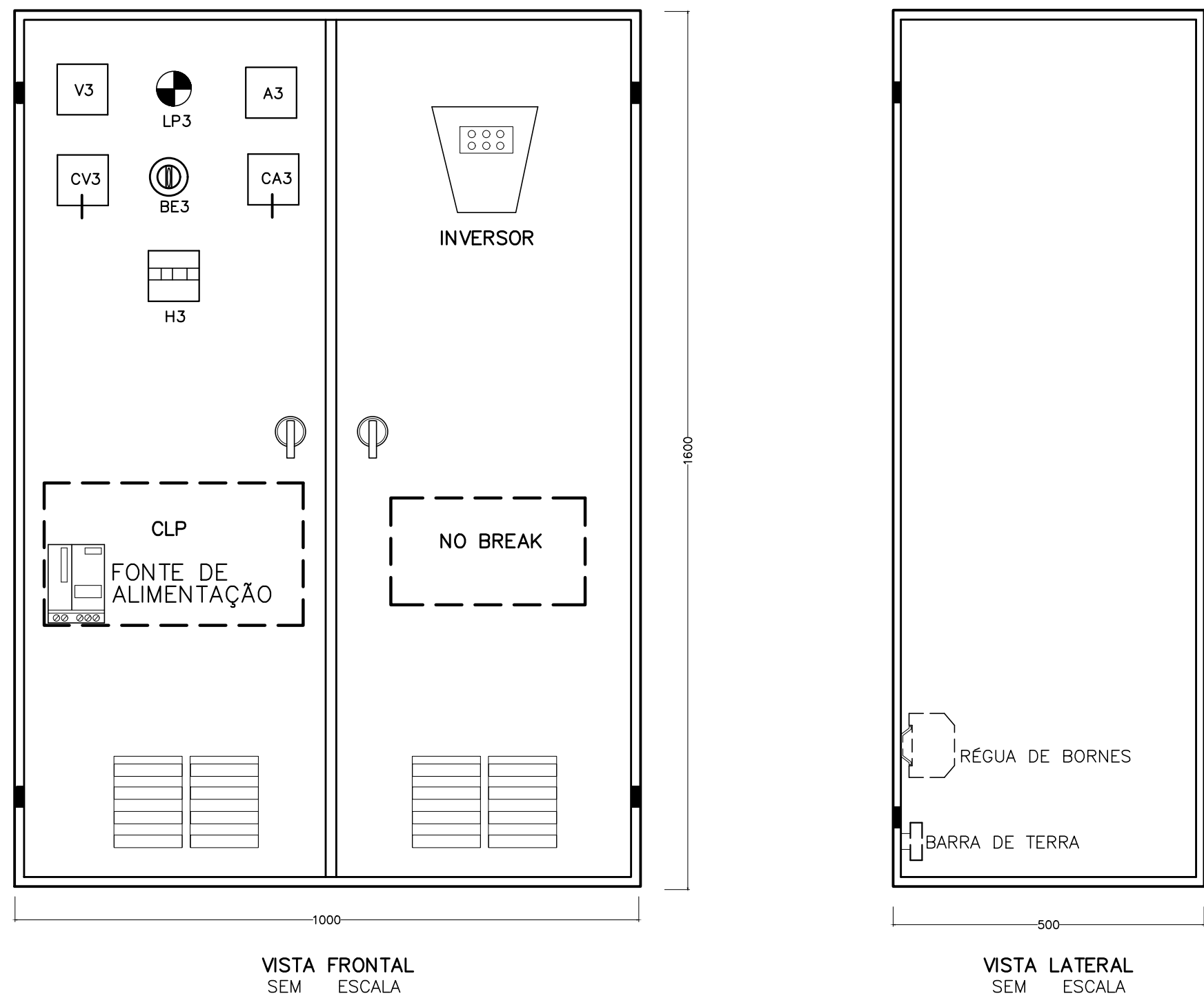


| RELAÇÃO DE MATERIAIS SIMPLIFICADA DO QCM4 | | |
|---|--|-----|
| NOME | DESCRIÇÃO | QDE |
| CSG4 | CHAVE SECCIONADORA GERAL, ImIn=221,5A | 01 |
| FU41 | FUSÍVEL TIPO ULTRA RÁPIDO A SER DEFINIDO PELO FABRICANTE DO DO INVERSOR DE FREQUÊNCIA | 03 |
| DZV4 | FUSÍVEL DZ 2A | 02 |
| CL4 | CONTATOR TRIPOLAR ImIn.= 221,5A | 01 |
| H4 | HORÁMETRO 0-10.000 HORAS | 01 |
| LP4 | CONJUNTO SINALEIRO | 01 |
| CV4 | CHAVE COMUTADORA PARA VOLTIMETRO, 3 POS. RS-ST-TR | 01 |
| BE4 | BOTÃO COM RETENÇÃO TIPO CHAVE | 01 |
| V4 | VOLTIMETRO 0-600V | 01 |
| A4 | AMPÉRIMETRO ESCALA 0-250/500/5A | 01 |
| CA4 | CHAVE COMUTADORA PARA AMPÉRIMETRO, DE 4 POSIÇÕES | 01 |
| TC4 | TRANSFORMADOR DE CORRENTE RELAÇÃO 250/5A, TIPO JANELA | 03 |
| INV4 | INVERSOR DE FREQUÊNCIA PARA MOTOR ASSÍNCRONO DE 150 CV, 440 V, 60 Hz | 01 |
| XS4, XF4, XT4 | CONTATOR AUXILIAR, BOBINA P/ 220V-60Hz C/ 2NA+2NF | 03 |
| FU42 | FUSÍVEL NH 80 A | 03 |
| CC4 | CONTATOR TRIPOLAR ImIn.= 54A | 01 |
| CAP4 | BANCO DE CAPACITORES 3φ, 37,5kVAr, 440V, 60Hz | 01 |
| XA4 | CONTATOR AUXILIAR, BOBINA P/ 127V-60Hz C/ 3NA+2NF | 01 |
| RT41 | RELÉ DE TEMPO ELETRÔNICO AO REPOUSO AJUSTE 0-30 SEGUNDOS BOBINA PARA 220 V, 60 Hz | 01 |
| RT42 | RELÉ DE TEMPO ELETRÔNICO AO TRABALHO AJUSTE 0-30 SEGUNDOS BOBINA PARA 220 V, 60 Hz | 01 |
| DPS | DISPOSITIVO PROTETOR CONTRA SURTOS ELÉTRICOS, 275 V, CORRENTE MÁXIMA DE SURTO DO PROTETOR 45kA | 03 |
| - | ARMÁRIO, DIMENSÕES 1600x1000x500mm(ALP) | 01 |

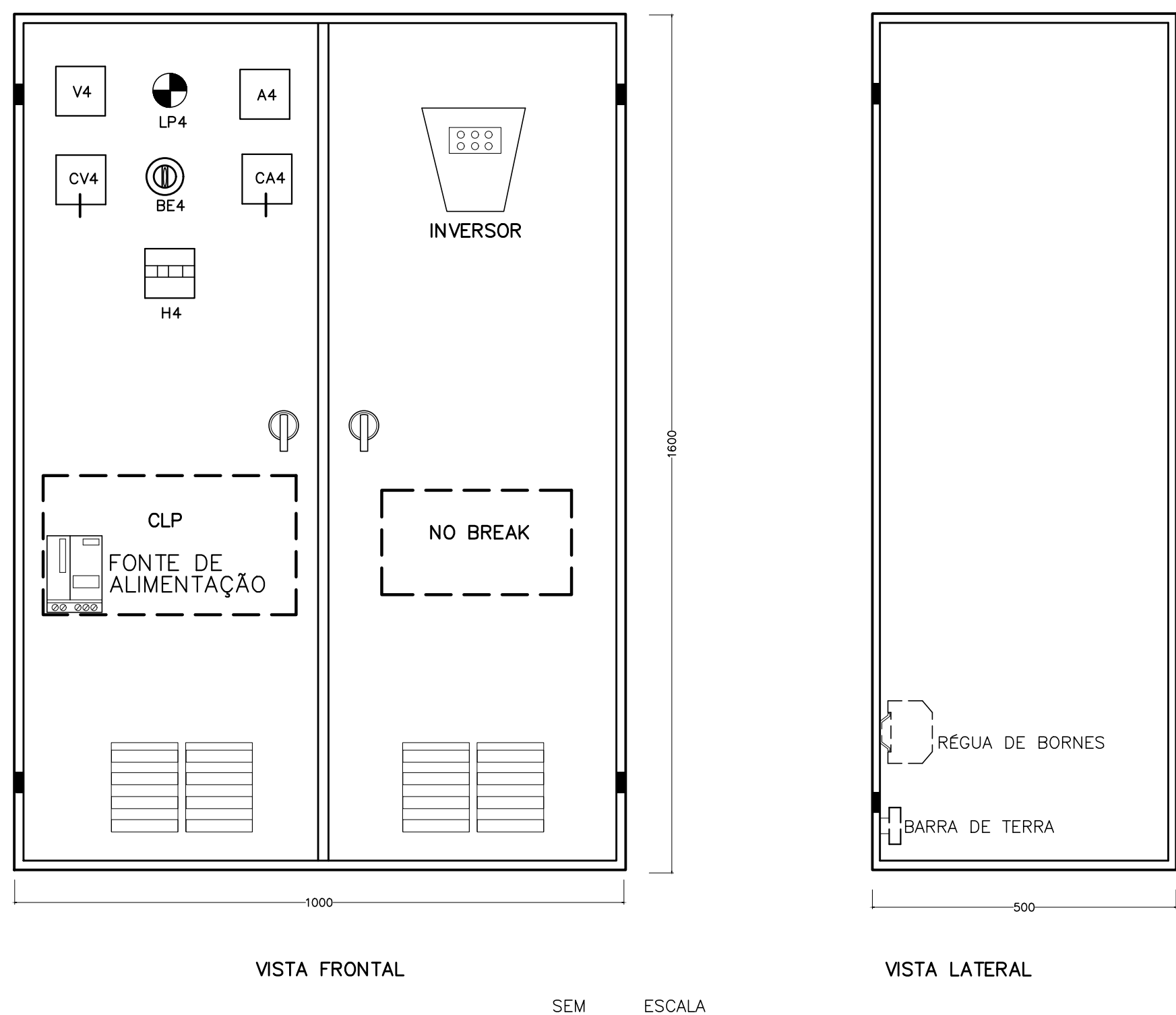
RÉGUA DE BORNES DO QCM4



VISTAS ORIENTATIVAS DO QCM3 COM INVERSOR DE FREQUÊNCIA



VISTAS ORIENTATIVAS DO QCM4 COM INVERSOR DE FREQUÊNCIA



- NOTAS:
- 1 - COTAS EM MILÍMETROS.
 - 2 - OS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS DE TODOS OS QUADROS DEVERÃO SER INSTALADOS CONFORME MOSTRADO NA FOLHA 07/35.

REFERÊNCIAS:

CONVENÇÕES:

| | | |
|-------|--------|-----------------|
| B | ADU/07 | REVISÃO GERAL |
| A | JAN/07 | REVISÃO INICIAL |
| Letra | Data | Ass. |

REVISÕES

| | | | |
|----------|--|--------------|--------------|
| R.T. | JOÃO JOSÉ F. DE OLIVEIRA | CONTRATO N.º | N.º DES. |
| PROJ. | SERVIÇOS DE ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA. | CONF. | DATA |
| CLIENTE: | CESAMA | | JANEIRO/2007 |

TÍTULO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE JUIZ DE FORA - MG

PROJETO ELÉTRICO

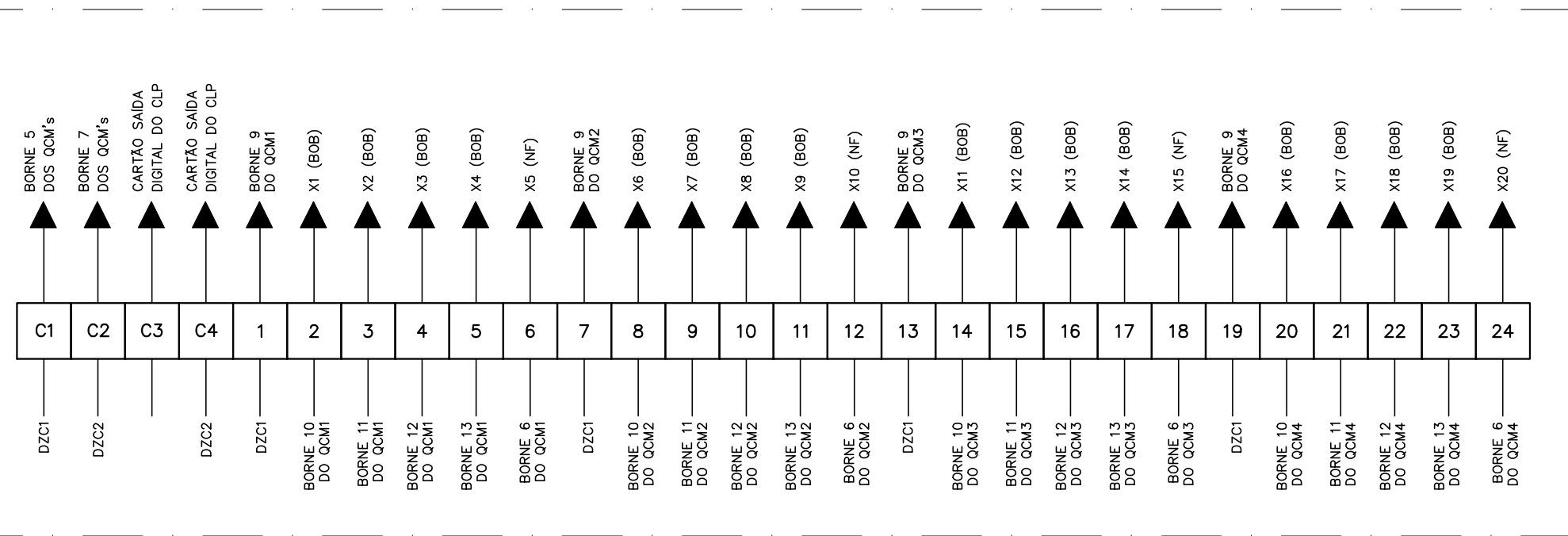
CONTEÚDO: ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE BARBOSA LAGE

QUADROS DE COMANDO DOS MOTORES DE 150 CV DA CASA DOS SOPRADORES - QCM3 E QCM4

| | | |
|------------|----------|--------|
| ESCALA: | INDICADA | FOLHA: |
| CONFERIDO: | DATA: | 12/35 |
| APROVADO: | DATA: | |

12/35

RÉGUA DE BORNES DO QICA



RELAÇÃO DE MATERIAIS SIMPLIFICADA DO QICA

| NOME | DESCRIÇÃO | QDE |
|--------------|--|-----|
| DZC1, DZC2 | FUSÍVEL DIAZED 6A | 02 |
| CS1, 3, 5, 7 | CHAVE SELETORA "FUNC.-O.-RES." | 04 |
| CS2, 4, 6, 8 | CHAVE SELETORA "MAN.-O.-AUT." | 04 |
| REMOTA | REMOTA DO CLP COM CARTÕES DE ENTRADA E SAÍDA | 01 |
| BL1 a BL4 | BOTÃO LIGA | 04 |
| BD1 a BD4 | BOTÃO DESLIGA | 04 |
| X1 a X24 | CONTATOR AUXILIAR, BOBINA P/ 220V-60HZ C/ 2NA+2NF | 28 |
| LP1 a LP8 | CONJUNTO SINALIZADOR | 08 |
| DPS | DISPOSITIVO PROTETOR CONTRA SURTOS ELÉTRICOS, 275 V, CORRENTE MÁXIMA DE SURTO DO PROTETOR 45kA | 02 |
| - | ARMÁRIO EM CHAPA DE AÇO, DIMENSÕES 800x600x300mm(ALP), | 01 |

VISTAS ORIENTATIVAS DO ARMÁRIO QICA/SOP

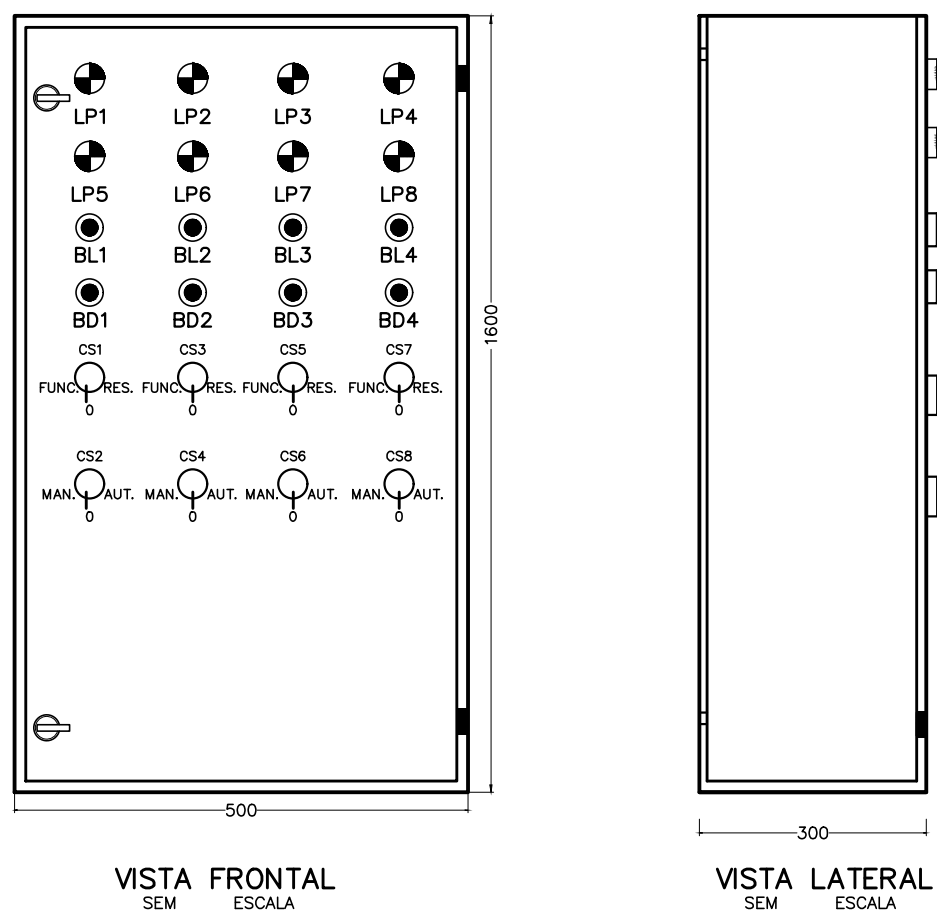
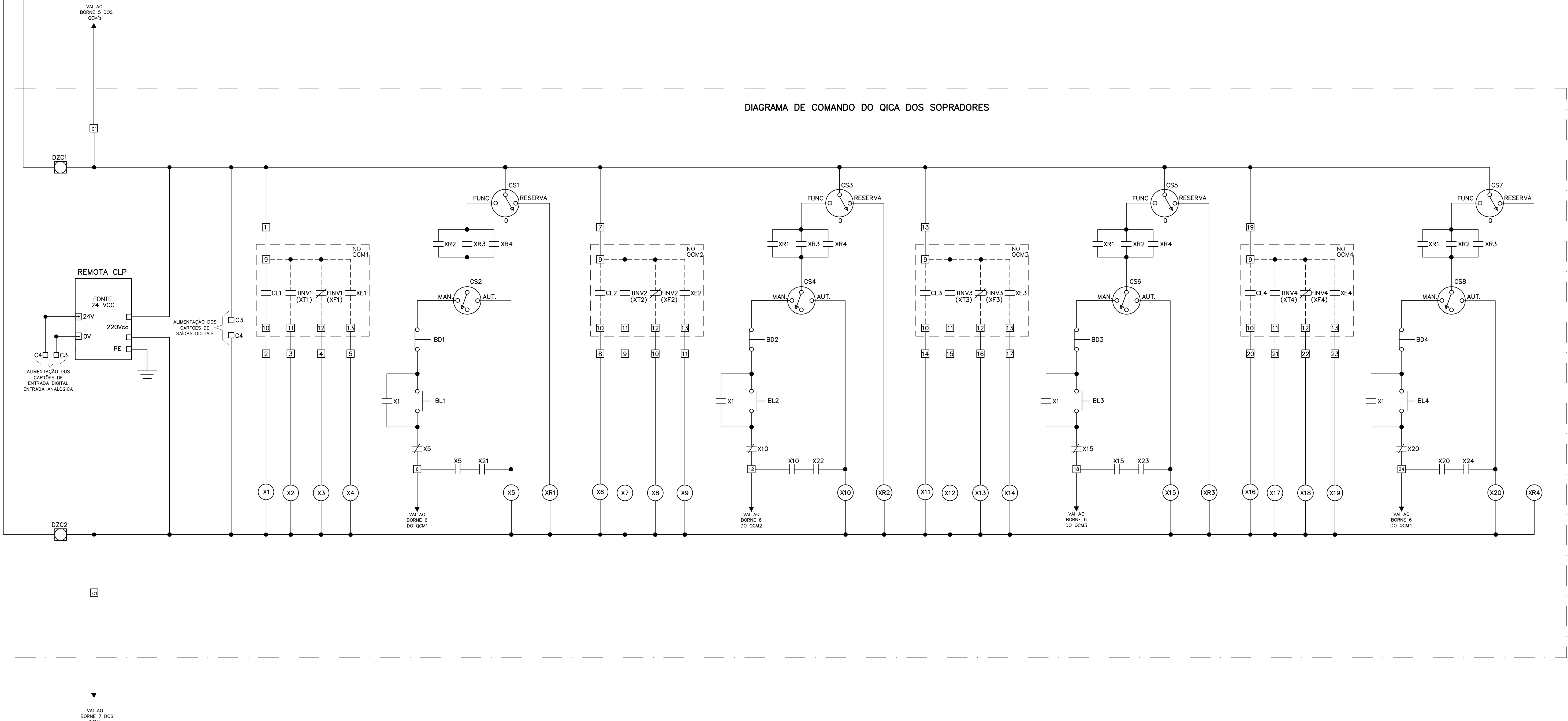


DIAGRAMA DE COMANDO DO QICA DOS SOPRADORES



- NOTAS:
- 1 - COTAS EM MILÍMETROS
 - 2 - O QUADRO DE INTERFACE COMANDO E AUTOMAÇÃO-QICA DEVERÁ SER ADQUIRIDO JUNTO AO MESMO FORNECEDOR DOS QICs.
 - 3 - NO FLUXOGRAMA DE INSTRUMENTAÇÃO O "X" REPRESENTA QUANTIDADE DE Q2 PRESENTE NO TANQUE.
 - 4 - OS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS DE TODOS OS QUADROS DEVERÃO SER INSTALADOS CONFORME MOSTRADO NA FOLHA 07/35.

REFERÊNCIAS:

CONVENÇÕES:

| Rev. | Descrição | Data | Assinatura |
|------|---------------|------------|------------|
| 1 | REVISÃO GERAL | 01/01/2007 | |
| 2 | REVISÃO FINAL | 01/01/2007 | |

| | |
|-----------------------------------|---------|
| PROJETO | CLIENTE |
| ENGESOLO | CESAMA |
| COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL | |

| | |
|--|---|
| TÍTULO: | SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE JUIZ DE FORA - MG |
| PROJETO ELÉTRICO | |
| CONTEÚDO: | ESTÁÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE BARBOSA LAGE |
| QUADRO DE INTERFACE COMANDO E AUTOMAÇÃO DA CASA DOS SOPRADORES | |
| ESCALA: | INDICADA |
| CONFERIDO: | DATA: |
| APROVADO: | DATA: |
| FOLHA: | 13/35 |

| ENTRADA | NOME | COMENTÁRIO |
|---------|------------|---|
| 01 | MILUG | CONTATO (NA) DO CONTADOR DE LINHAS DO MOTOR 1 |
| 02 | SOREBRAC1 | TEMPO DO INVERSOR NO MOTOR 1 (NF) |
| 03 | FALHABRAC1 | FALHA NO INVERSOR 1 (NA) |
| 04 | RES_M1 | RESISTÊNCIA NA RESERVA |
| 05 | AUT_LM1 | MOTOR 1 EM AUTOMÁTICO |
| 06 | RES_M1 | MOTOR 1 NA RESERVA |
| 07 | MILUG | CONTATO (NA) DO CONTADOR DE LINHAS DO MOTOR 2 |
| 08 | SOREBRAC2 | TEMPO DO INVERSOR NO MOTOR 2 (NF) |
| 09 | FALHABRAC2 | FALHA NO INVERSOR 2 (NA) |
| 10 | RES_M2 | RESISTÊNCIA NA RESERVA |
| 11 | AUT_LM2 | MOTOR 2 EM AUTOMÁTICO |
| 12 | RES_M2 | MOTOR 2 NA RESERVA |
| 13 | MILUG | CONTATO (NA) DO CONTADOR DE LINHAS DO MOTOR 3 |
| 14 | SOREBRAC3 | TEMPO DO INVERSOR NO MOTOR 2 (NF) |
| 15 | FALHABRAC3 | FALHA NO INVERSOR 3 (NA) |
| 16 | RES_M3 | RESISTÊNCIA NA RESERVA |
| 17 | AUT_LM3 | MOTOR 3 EM AUTOMÁTICO |
| 18 | RES_M3 | MOTOR 3 NA RESERVA |
| 19 | MILUG | CONTATO (NA) DO CONTADOR DE LINHAS DO MOTOR 4 |
| 20 | SOREBRAC4 | TEMPO DO INVERSOR NO MOTOR 2 (NF) |
| 21 | FALHABRAC4 | FALHA NO INVERSOR 4 (NA) |
| 22 | RES_M4 | RESISTÊNCIA NA RESERVA |
| 23 | AUT_LM4 | MOTOR 4 EM AUTOMÁTICO |
| 24 | RES_M4 | MOTOR 4 NA RESERVA |

| SAÍDA | NOME | COMENTÁRIO |
|-------|-------------|------------------------------------|
| 01 | SDUGA01 | LIGA MOTOR 1 |
| 02 | SDUGA02 | LIGA MOTOR 2 |
| 03 | SDUGA03 | LIGA MOTOR 3 |
| 04 | SDUGA04 | LIGA MOTOR 4 |
| 05 | SD_DEF_INV1 | SINALIZA DEFETO NO INVERSOR 1(LP5) |
| 06 | SD_DEF_INV2 | SINALIZA DEFETO NO INVERSOR 2(LP6) |
| 07 | SD_DEF_INV3 | SINALIZA DEFETO NO INVERSOR 3(LP7) |
| 08 | SD_DEF_INV4 | SINALIZA DEFETO NO INVERSOR 4(LP8) |

| VARIÁVEL | NOME | COMENTÁRIO |
|----------|------------|--------------------------------------|
| 01 | SUP_LIG_M1 | COMANDO DO SUPERVISÓRIO - LIGA M1 |
| 02 | SUP_DES_M1 | COMANDO DO SUPERVISÓRIO - DESLIGA M1 |
| 03 | SUP_LIG_M2 | COMANDO DO SUPERVISÓRIO - LIGA M2 |
| 04 | SUP_DES_M2 | COMANDO DO SUPERVISÓRIO - DESLIGA M2 |
| 05 | SUP_LIG_M3 | COMANDO DO SUPERVISÓRIO - LIGA M3 |
| 06 | SUP_DES_M3 | COMANDO DO SUPERVISÓRIO - DESLIGA M3 |
| 07 | SUP_LIG_M4 | COMANDO DO SUPERVISÓRIO - LIGA M4 |
| 08 | SUP_DES_M4 | COMANDO DO SUPERVISÓRIO - DESLIGA M4 |
| 09 | HABILITAM1 | HABILITA FUNCIONAMENTO DO MOTOR 1 |
| 10 | HABILITAM2 | HABILITA FUNCIONAMENTO DO MOTOR 2 |
| 11 | HABILITAM3 | HABILITA FUNCIONAMENTO DO MOTOR 3 |
| 12 | HABILITAM4 | HABILITA FUNCIONAMENTO DO MOTOR 4 |

| ENTRADA | NOME | COMENTÁRIO |
|---------|------------|---|
| 01 | SEN_OX_TO | SENSOR DE OXIGÊNIO NO TQ EXISTENTE (TQ 1) |
| 02 | SEN_OX_TO2 | SENSOR DE OXIGÊNIO NO TQ NOVO (TQ 2) |

| SAÍDA | NOME | COMENTÁRIO |
|-------|--------------|-------------------------------------|
| 01 | REF_VELOC_M1 | REFERÊNCIA DE VELOCIDADE P/ MOTOR 1 |
| 02 | REF_VELOC_M2 | REFERÊNCIA DE VELOCIDADE P/ MOTOR 2 |
| 03 | REF_VELOC_M3 | REFERÊNCIA DE VELOCIDADE P/ MOTOR 3 |
| 04 | REF_VELOC_M4 | REFERÊNCIA DE VELOCIDADE P/ MOTOR 4 |

Diagrama de um sistema de controle digital com 5 entradas e 2 saídas:

- Entradas:
 - 1 ENTRADA DIGITAL
 - 2 VARIÁVEL INTERNA
 - 3 SAÍDA DIGITAL
 - 4 ENTRADA ANALÓGICA
 - 5 SAÍDA ANALÓGICA
- Saídas:
 - ≥ 1 PORTA LÓGICA "OU"
 - $\&$ PORTA LÓGICA "E"

```

graph LR
    RES_M1[1 RES_M1] --> AND[&]
    SOBRECARGA[1 SOBRECARGA] --> AND
    FALHA_INVT[1 FALHA INVT] --> AND
    EMERG1[1 EMERG1] --> AND
    AND --> SIRENE[2 SIRENE DE ALARME]
  
```

1 RES_M3

```
graph LR
    RES_M4[1 RES_M4] --> AND[&]
    SOBREC_M4[1 SOBREC_M4] --> AND
    FALMAINV4[1 FALMAINV4] --> AND
    AND --> HABILITAM4[2 HABILITAM4]
```

Diagrama de conexão para o módulo de entrada analógica 24VCC. O diagrama mostra a alimentação (ALIM 24VCC) conectada aos terminais C9 e C10. A seção "CARTÃO DE ENTRADAS ANALÓGICAS" contém dois sensores de nível: "SENSOR DE NÍVEL TANQUE DE ARMAÇÃO EXISTENTE" e "SENSOR DE NÍVEL TANQUE DE ARMAÇÃO NOVO". Cada sensor possui terminais IN, PS e OUT. Os terminais IN são conectados aos terminais E1 e E2. Os terminais PS são conectados aos terminais E3 e E4. Os terminais OUT são conectados aos terminais E5 e E6. A seção "RESERVA" contém dois sensores de nível adicionais, também com terminais IN, PS e OUT, conectados aos terminais E7, E8, E9 e E10.

Diagrama de conexão para o módulo de saída analógica (4x12 bits) do controlador. O módulo é alimentado por 24V e possui uma linha de terra comum (DV). A saída analógica é configurada para 0V a 24V. O diagrama mostra a conexão dos terminais de saída (S1, S2, S3, S4) para os canais de saída (AO1, AO2, AO3, AO4) e a configuração dos resistores de carga (R1, R2, R3, R4).

```

graph LR
    AUT_M2[1 AUT_M2] --> G1[>=1]
    AUT_M3[1 AUT_M3] --> G1
    AUT_M4[1 AUT_M4] --> G1
    SUP_LUG_M1[2 SUP_LUG_M1] --> G2[>=1]
    NPLUG[1 NPLUG] --> G2
    SUP_DESL_M1[2 SUP_DESL_M1] --> G3[&]
    HABITUD_M1[2 HABITUD_M1] --> G3
    AUT_M1[1 AUT_M1] --> G3
    G1 --> G4[&]
    G2 --> G4
    G3 --> G4
    G4 --> SOLICIT_M1[3 SOLICIT_M1]
  
```

```

graph LR
    A1_T_W1[1 A1/T_W1] --> MP1[>=1]
    A1_T_W3[1 A1/T_W3] --> MP1
    A1_T_W4[1 A1/T_W4] --> MP1
    MP1 --> AND1[&]
    SIP_L1C_M2[2 SIP_L1C_M2] --> MP2[>=1]
    M2_U2[1 M2_U2] --> MP2
    MP2 --> AND1
    AND1 --> AND2[&]
    HABLT_M2[2 HABLT/M2] --> AND2
    A1_T_W2[1 A1/T_W2] --> AND2
    AND2 --> SLUGAM2[3 SLUGAM2]
  
```


[illegible][illegible]

- 1 - A FUNÇÃO "T" SER IMPLEMENTADA NO CLP É UM COMPARADOR ANALÓGICO, COLOCANDO A VARIÁVEL INTERNA "NIVIM" EM "T" QUANDO O VALOR DO SINAL DE ENTRADA É 4 ± 20 mA ULTRASSAPAR O VALOR PRÉ ESTABELECIDO PARA NÍVEL MÍNIMO.
- 2 - A FUNÇÃO "B" SER IMPLEMENTADA NO CLP É UM COMPARADOR ANALÓGICO, COLOCANDO A VARIÁVEL INTERNA "NIVMAX" EM "B" QUANDO O VALOR DO SINAL DE ENTRADA É 4 ± 20 mA ULTRASSAPAR O VALOR PRÉ ESTABELECIDO PARA NÍVEL MÁXIMO.
- 3 - A FUNÇÃO "C" SER IMPLEMENTADA NO CLP É UM COMPARADOR ANALÓGICO, COLOCANDO A VARIÁVEL INTERNA "NIVEXTRA" EM "T" QUANDO O VALOR DO SINAL DE ENTRADA É 4 ± 20 mA ULTRASSAPAR O VALOR PRÉ ESTABELECIDO PARA NÍVEL DE EXTRAVAZAMENTO.
- 4 - A FUNÇÃO DO BLOCO "PI" SER IMPLEMENTADA NO CLP DEVERÁ GARANTIR O CONTROLE PID DANDO A SAÍDA ANALÓGICA DE 4 ± 20 mA PROPORCIONAL À VELOCIDADE DESEJADA NO MOTOR. SAÍDA SERÁ LEVADA AO INVERSOR DE FREQUÊNCIA COMO REFERÊNCIA DE VELOCIDADE.

| |
|--|
| |
|--|

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

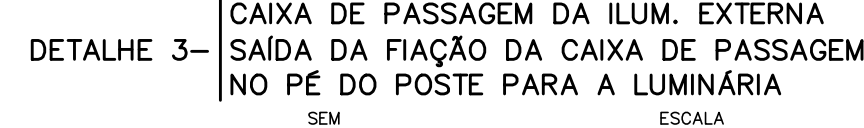
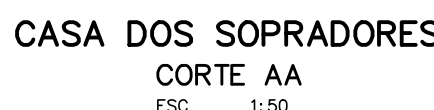
| | | | |
|-------|--------|------|-----------------|
| B | AGO/07 | | REVISÃO GERAL |
| A | JAN/07 | | EMISSÃO INICIAL |
| Letra | Data | Ass. | Descrição |




| | | | |
|---|------|--------------|----------------------------------|
|  | | REVISED | |
| R.F.: João José F. de Oliveira CREA 11604/0-MG | | Contrato N°: | N° DES.: SA-PR170/05-DE-12-014-B |
| PROJ. O&M – SERVIÇOS DE ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA. | DES. | CONF. | Data: JANEIRO/2007 |

TÍTULO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE JUIZ DE FORA – MG

CONTEÚDO: ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO – ETE BARBOSA LAGE
DIAGRAMA LÓGICO, ENTRADAS E SAÍDAS NO CLP DA CASA DOS SOPRADORES

| | | | |
|------------|----------|-------|--------|
| ESCALA: | INDICADA | | FOLHA: |
| CONFERIDO: | | DATA: | 14/35 |
| APROVADO: | | DATA: | |

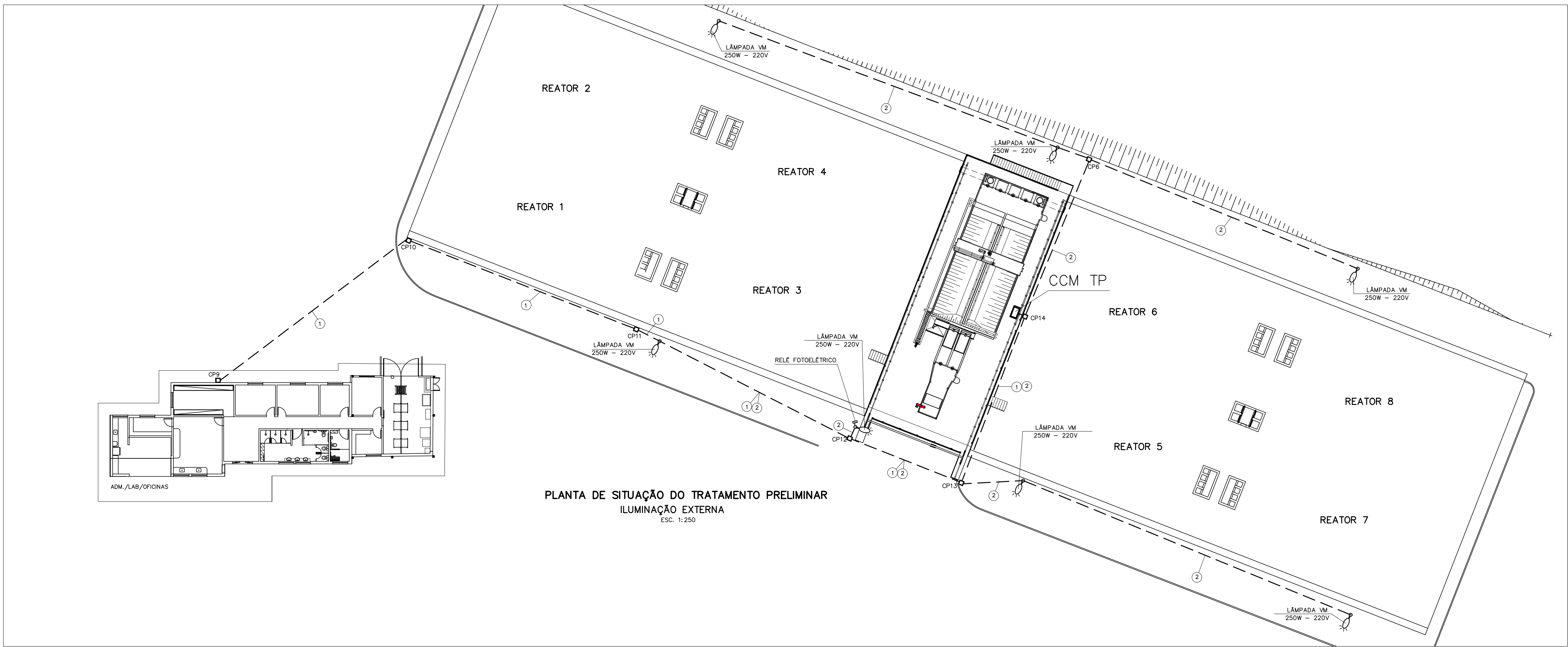


| | |
|---|----------------------------------|
|  | DISJUNTOR MONOFÁSICO NO CIRCUITO |
|  | DISJUNTOR BIFÁSICO NO CIRCUITO |
|  | DISJUNTOR TRIFÁSICO NO CIRCUITO |

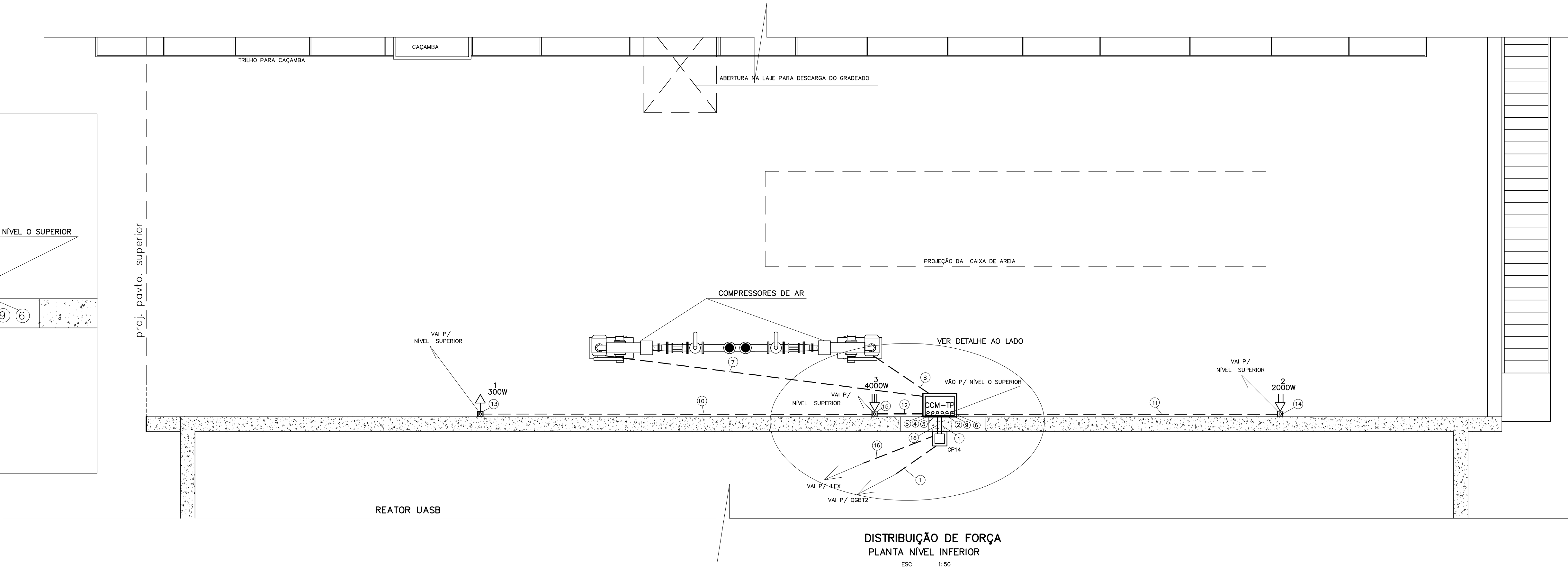
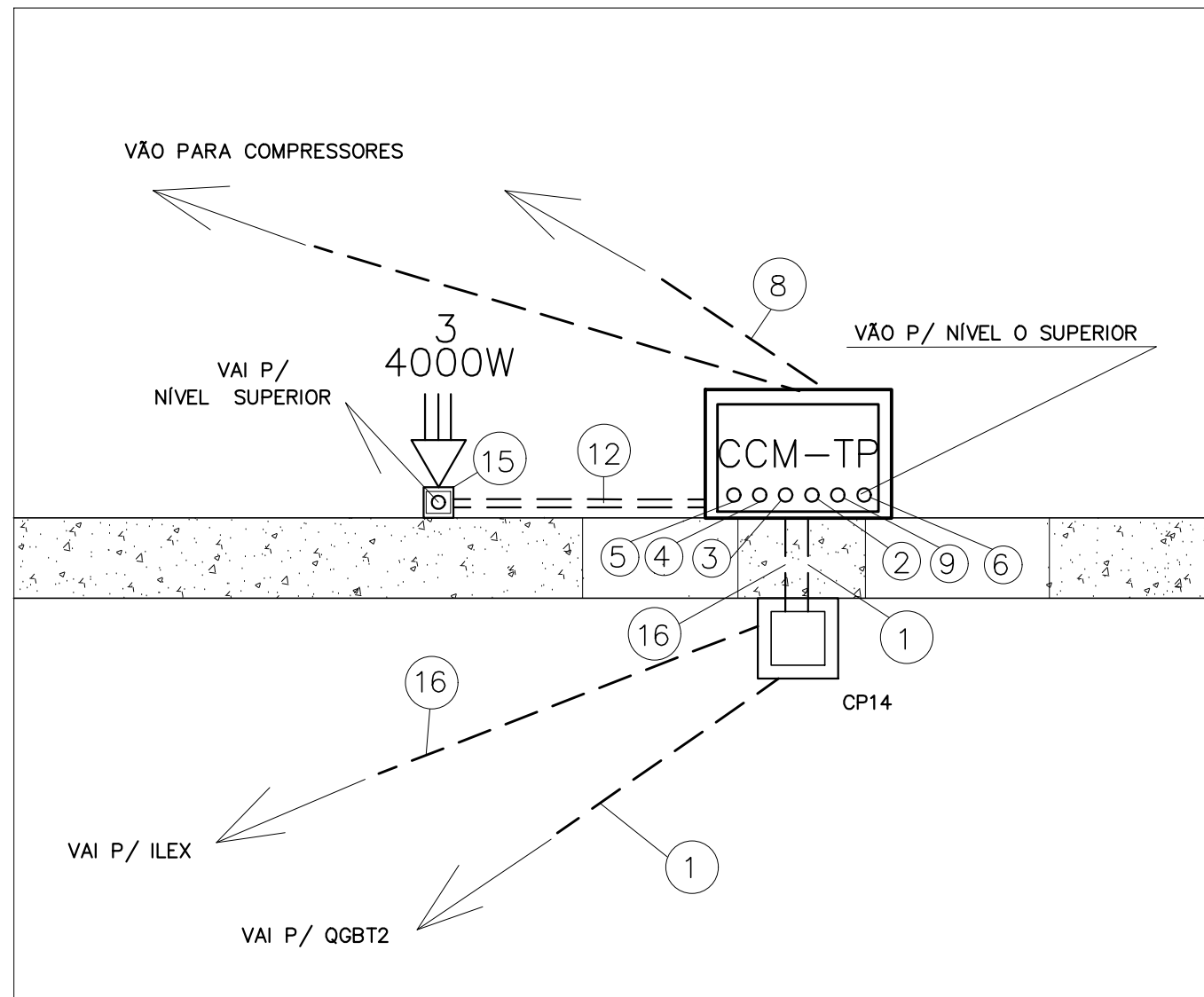
MOVIE 180

LEGENDA DE CONDUTORES, ELETRODUTOS E CONDULETES

| | |
|---|---|
| ALIM. COM TP ①- 3x4mm ² (terço 3x2mm ²) ②- 3x4mm ² (terço 3x2mm ²) | PONTE ROLANTE DE DESARMAÇÃO POR-1 ③- 3x4mm ² (terço 3x2mm ²) ④- 3x4mm ² (terço 3x2mm ²) |
| TRANSFORMADOR PARALELO TP-1 ⑤- 3x4mm ² (terço 3x2mm ²) ⑥- 3x4mm ² (terço 3x2mm ²) | ⑦- 3x4mm ² (terço 3x2mm ²) ⑧- 3x4mm ² (terço 3x2mm ²) |
| CORREIA TRANSPORTADORA CT-1 ⑨- 3x4mm ² (terço 3x2mm ²) ⑩- 3x4mm ² (terço 3x2mm ²) | ⑪- 3x4mm ² (terço 3x2mm ²) ⑫- 3x4mm ² (terço 3x2mm ²) |
| PENETRA PR-1 ⑬- 3x4mm ² (terço 3x2mm ²) ⑭- 3x4mm ² (terço 3x2mm ²) | ⑮- 3x4mm ² (terço 3x2mm ²) ⑯- 3x4mm ² (terço 3x2mm ²) |
| PENETRA PR-2 ⑰- 3x4mm ² (terço 3x2mm ²) ⑱- 3x4mm ² (terço 3x2mm ²) | ⑲- 3x4mm ² (terço 3x2mm ²) ⑳- 3x4mm ² (terço 3x2mm ²) |
| COMPRESSOR DO AR LFT COP-1 ㉑- 3x4mm ² (terço 3x2mm ²) ㉒- 3x4mm ² (terço 3x2mm ²) | ㉓- 3x4mm ² (terço 3x2mm ²) ㉔- 3x4mm ² (terço 3x2mm ²) |
| COMPRESSOR DE AERAÇÃO COP-3 ㉕- 3x4mm ² (terço 3x2mm ²) ㉖- 3x4mm ² (terço 3x2mm ²) | ㉗- 3x4mm ² (terço 3x2mm ²) ㉘- 3x4mm ² (terço 3x2mm ²) |
| COMPRESSOR DE AERAÇÃO COP-4 ㉙- 3x4mm ² (terço 3x2mm ²) ㉚- 3x4mm ² (terço 3x2mm ²) | ㉛- 3x4mm ² (terço 3x2mm ²) ㉜- 3x4mm ² (terço 3x2mm ²) |
| ADM, LAB, OPINHAS | |



DETALHE AMPLIADO



- NOTAS:
- 1 - COTAS EM MILÍMETROS
 - 2 - AS CAIXAS DE PASSAGEM DEVERÃO SER COMPLETAMENTE VEDADAS PARA EVITAR PENETRAÇÃO DE ÁGUA
 - 3 - OS CONDUTORES PARA A INSTALAÇÃO SUBTERRÂNEA DEVERÃO TER CLASSE DE ISOLAMENTO 1.0 KV
 - 4 - TODOS OS RAMAIS ALIMENTADORES SUBTERRÂNEOS, DEVERÃO SER ATRAVÉS DE CONDUTORES COM CLASSE DE ISOLAMENTO DE 1KV.
 - 5 - EM TODOS OS RAMAIS ALIMENTADORES E CIRCUITOS DE ILUMINAÇÃO E/OU TOMADAS DEVERÁ SER UTILIZADO O CABO (OU FIO) TERRA
 - 6 - EM TODAS AS INSTALAÇÕES AS PREScrições DA NORMA NR10 DO MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, DEVERÃO SER OBEDECIDAS.
 - 7 - OS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS E TRANSITÓRIOS "DPS" DEVERÃO SER INSTALADOS CONFORME DESENHO 08/35
 - 8 - TODA A INSTALAÇÃO ELÉTRICA, DEVERÁ SER SUBMETIDA AOS SEGUINTES TESTES E PROCEDIMENTOS, ANTES DE SER COLOCADA EM MARCHA:
 - COMISSONAMENTO
 - TERMOMGRAFIA
 - CALIBRAÇÃO E AJUSTES DE RELES
 - ANÁLISE DE VIBRAÇÃO DOS MOTORES
 - OPERAÇÃO ASSISTIDA

REFERÊNCIAS:

CONVENÇÕES:

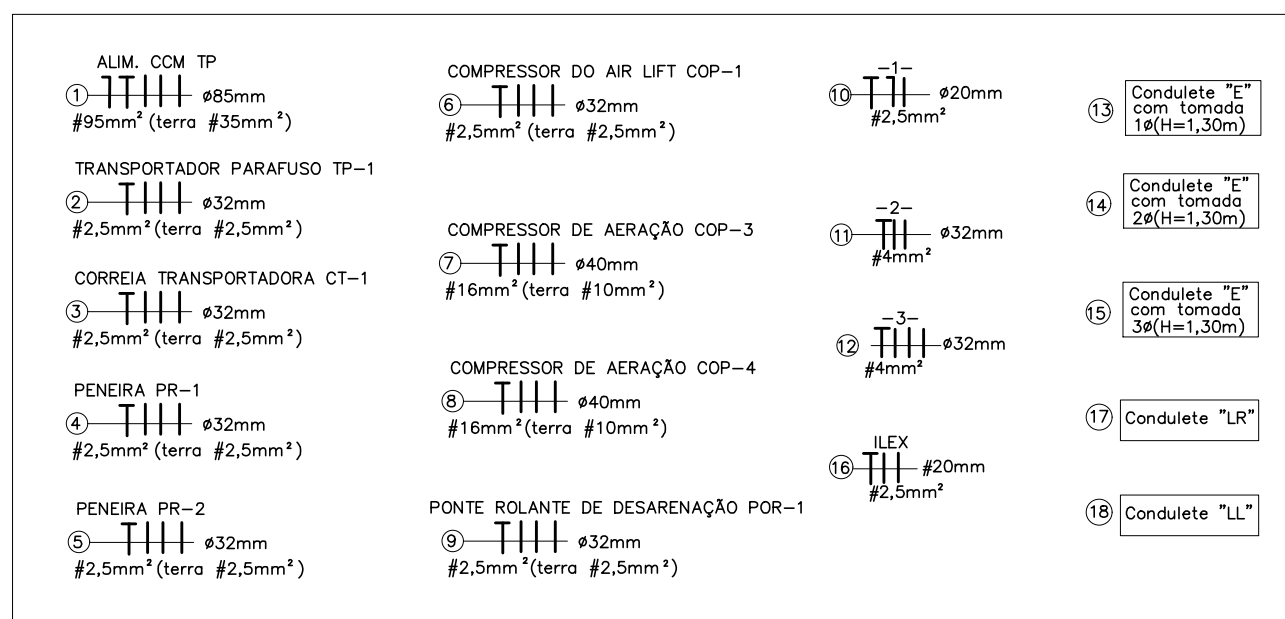
| | | |
|----------|--------|---------------|
| B | ADQ/07 | REVISÃO GERAL |
| A | JAN/07 | EMISSÃO FINAL |
| Letra | Data | Ass. |
| REVISÕES | | |

| | | | |
|-----------------|---|--------------|-------------------------|
| ENGESOLO | | | |
| R.T. | JOÃO JOSÉ F. DE OLIVEIRA DREX 1160470-MS | Contrato N.º | N.º DES. |
| PROJ. | QMS-SERVIÇOS DE ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA. | CONF. | SA-PR170/05-DE-12-016-B |
| CLIENTE: | CESAMA COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL | | |
| TÍTULO: | SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE JUIZ DE FORA - MG PROJETO ELÉTRICO | | |
| CONTEÚDO: | ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE BARBOSA LAGE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E ILUMINAÇÃO EXTERNA DO TRATAMENTO PRELIMINAR | | |
| ESCALA: | INDICADA | FOLHA: | 16/35 |
| CONFERIDO: | DATA: | | |
| APROVADO: | DATA: | | |

ROTA DE CABOS E TUBULAÇÕES NO TRATAMENTO PRELIMINAR

| CCM TP - AS CARGAS DO TRATAMENTO PRELIMINAR | | | | | | | | | |
|---|------------|-----------|------------------|--------|--------------|--------------------|---------|----------------------|--|
| DE | PARA | TUBULAÇÃO | CONDUTORES (mm²) | | DISTÂNCIA | INSTALAÇÃO | | | |
| DIÂMETRO | MATERIAL | FASES | NEUTRO | TERRA | (TPU) CLASSE | (eletroduto) | | | |
| CCM TP | TP-1 | Ø 32 mm | PVC | 3cØ2,5 | — | 1cØ2,5 CABO 0,75KV | 25,0 m | APARENTE/PELO PISO | |
| CCM TP | CT-1 | Ø 32 mm | PVC | 3cØ2,5 | — | 1cØ2,5 CABO 0,75KV | 22,0 m | APARENTE/PELO PISO | |
| CCM TP | POR-1 | Ø 32 mm | PVC | 3cØ2,5 | — | 1cØ2,5 CABO 0,75KV | 12,0 m | APARENTE/PELO PISO | |
| CCM TP | PR-1 | Ø 32 mm | PVC | 3cØ2,5 | — | 1cØ2,5 CABO 0,75KV | 18,0 m | APARENTE/PELO PISO | |
| CCM TP | PR-2 | Ø 32 mm | PVC | 3cØ2,5 | — | 1cØ2,5 CABO 0,75KV | 18,0 m | APARENTE/PELO PISO | |
| CCM TP | COP-1 | Ø 32 mm | PVC | 3cØ2,5 | — | 1cØ2,5 CABO 0,75KV | 13,0 m | APARENTE/PELO PISO | |
| CCM TP | COP-3 | Ø 40 mm | PVC | 3cØ10 | — | 1cØ10 CABO 0,75KV | 8,0 m | APARENTE/PELO PISO | |
| CCM TP | COP-4 | Ø 40 mm | PVC | 3cØ10 | — | 1cØ10 CABO 0,75KV | 5,0 m | APARENTE/PELO PISO | |
| QCM TP | TOMADA-18 | Ø 20 mm | PVC | 1cØ2,5 | 1cØ2,5 | FIO 0,75KV | 23,0 m | PELO PISO/APARENTE | |
| QCM TP | TOMADA-28 | Ø 20 mm | PVC | 2cØ2,5 | — | FIO 0,75KV | 18,0 m | PELO PISO/APARENTE | |
| QCM TP | TOMADA-38 | Ø 20 mm | PVC | 3cØ4 | — | FIO 0,75KV | 15,0 m | PELO PISO/APARENTE | |
| QCM TP | ILUM. EXT. | Ø 20 mm | PVC | 2cØ2,5 | — | CABO 0,75KV | 100,0 m | APARENTE/SUBTERRÂNEO | |

LEGENDA DE CONDUTORES, ELETRODUTOS E CONDULETES



QUADRO DE CARGAS (DEMANDA) DO TRATAMENTO PRELIMINAR
DISTRIBUIÇÃO DE CARGAS POR FASE

| Circuito | Tensão (V) | Corrente Demandada (Máximo) (A) | Cargas | | | | | FD Para Demanda Média | cos(Ø) (R) | Demandas | | | | | | Distribuição por Fase(kW) | | | Cabos | Proteções |
|-----------|------------|---------------------------------|-------------|-----|------|--------------|--------------------------|-----------------------|------------|---------------|----------------|--------|--------|--------|-------|---------------------------|--------|--------|-----------|------------|
| | | | Tomadas (W) | | | Reatores (W) | Potência Total Instalada | | | Demanda Média | Demanda Máxima | Fase R | Fase S | Fase T | | | | | | |
| | | | 1ø | 2ø | 3ø | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 100 | 250 | 1000 | 250 | 25 | | | KW | KVA | KW | KVA | KW | KVA | | | | | |
| 1 | 127 | 4,7 | 2 | | | | | 0,8 | 1,0 | 0,60 | 0,60 | 0,48 | 0,48 | 0,60 | 0,60 | | 0,60 | 2,5mm² | DJ 10A 1ø | |
| 2 | 220 | 18,2 | | | | | | 0,8 | 1,0 | 4,00 | 4,00 | 3,20 | 3,20 | 4,00 | 4,00 | | 2,000 | 2,000 | 4mm² | DJ 20A 2ø |
| 3 | 380 | 10,5 | | | 2 | | | 0,8 | 1,0 | 4,00 | 4,00 | 3,20 | 3,20 | 4,00 | 4,00 | 1,333 | 1,333 | 1,333 | 4mm² | DJ 15A 3ø |
| 4 | 220 | 10,3 | | | | 7 | 7 | 0,8 | 0,85 | 1,925 | 2,265 | 1,540 | 1,812 | 1,925 | 2,265 | | 0,962 | 0,962 | 2,5mm² | DJ 15A 1ø |
| SUB-TOTAL | 380 | 28,59 3ø | | | | | | | | 10,53 | 10,86 | 8,42 | 8,69 | 10,53 | 10,86 | 3,333 | 4,296 | 2,896 | | |
| MOTORES | 380 | 86,61 | | | | | | | | 37,98 | 43,78 | 37,98 | 43,78 | 27,45 | 32,91 | 9,150 | 9,150 | 9,150 | | |
| TOTAL | 380 | 115,20 3ø | | | | | | | | 48,50 | 54,64 | 46,40 | 52,47 | 37,98 | 43,78 | 12,484 | 13,446 | 12,046 | 95mm² | DJ 150A 3ø |

NOTAS:

- 1 - COTAS EM MILÍMETROS
2 - AS CAIXAS DE PASSAGEM DEVERÃO SER COMPLETAMENTE VEDADAS PARA EVITAR PENETRAÇÃO DE ÁGUA.
3 - OS CONDUTORES PARA A INSTALAÇÃO SUBTERRÂNEA DEVERÃO TER CLASSE DE ISOLAMENTO 1,0 KV.

REFERÊNCIAS:

CONVENÇÕES:

| Letra | Data | Ass. | Emissão | Revisão |
|-------|--------|------|-----------------|---------|
| B | ADU/07 | | REVISÃO GERAL | |
| A | JAN/07 | | EMISSÃO INICIAL | |

REVISÕES

| | | | |
|----------|--|--------------|--------------|
| R.T. | JOÃO JOSÉ F. DE OLIVEIRA DREX 1160420-MG | Contrato N.º | N.º DES. |
| PROJ. | QMS-SERVIÇOS DE ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA. | CONF. | DATA |
| CLIENTE: | | | JANEIRO/2007 |

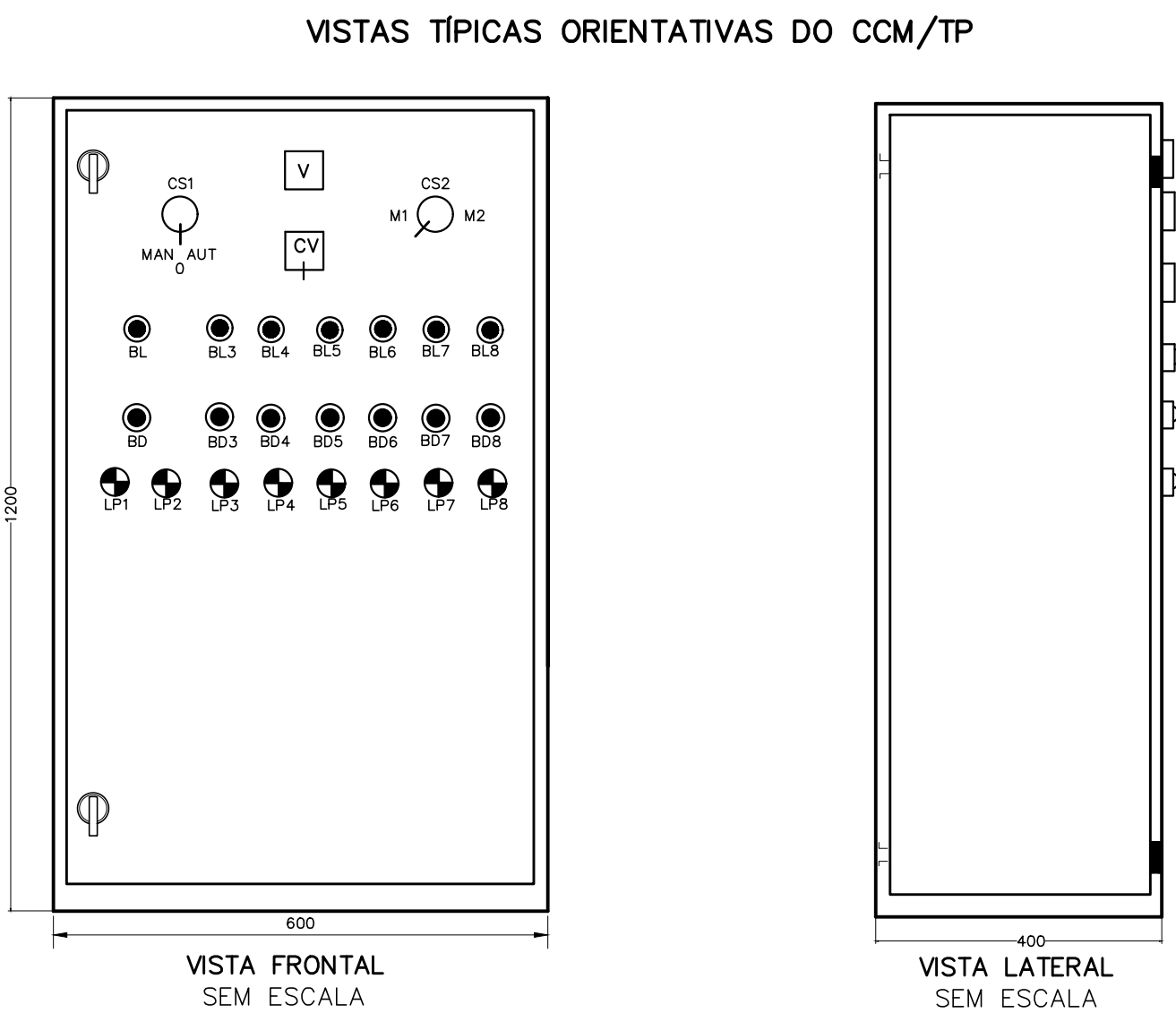
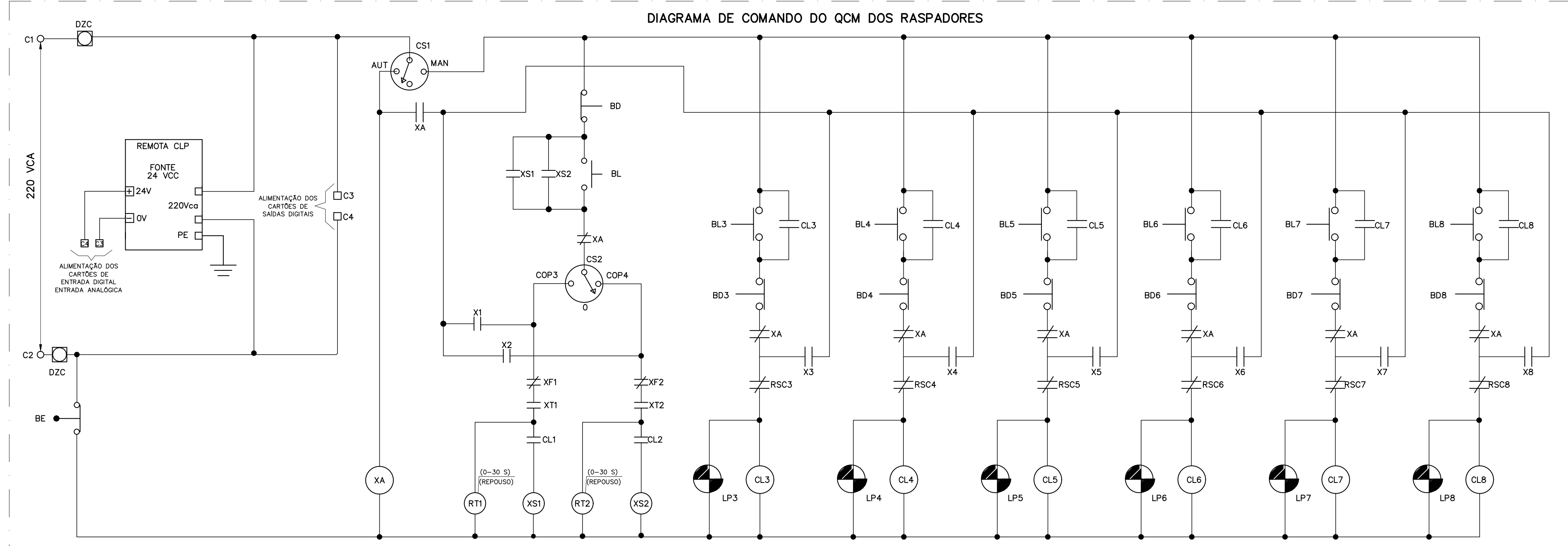
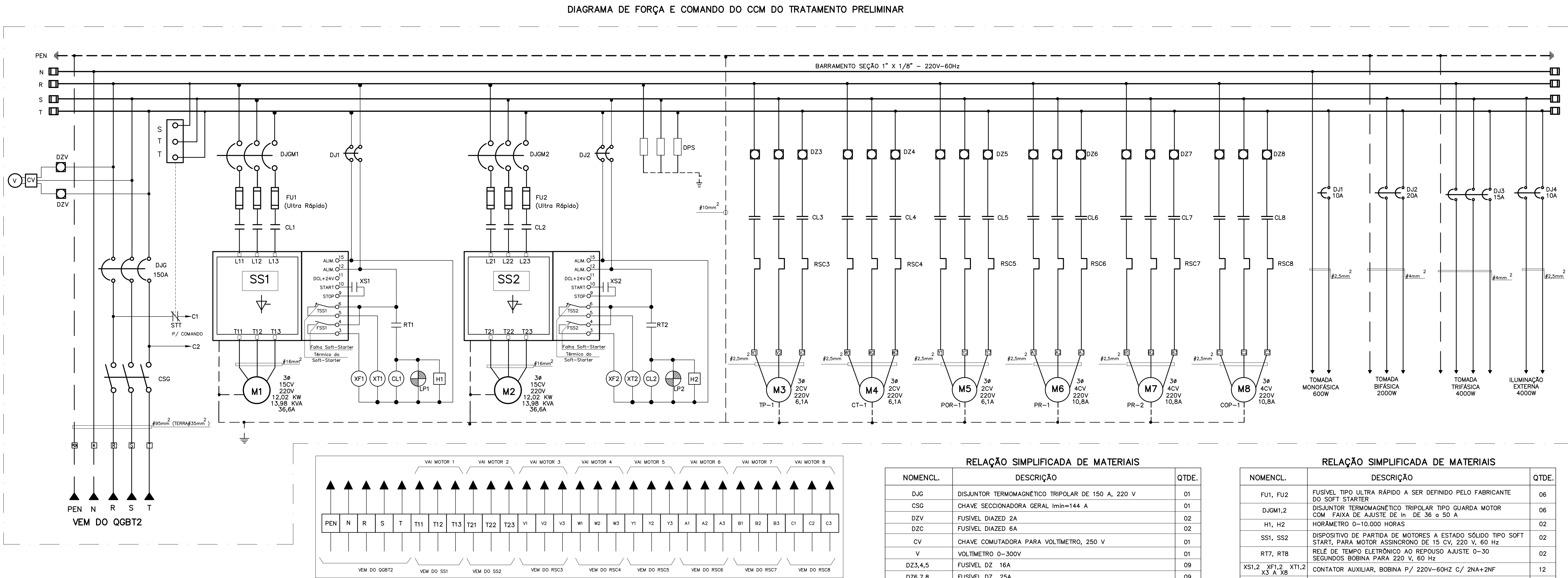
| | |
|-----------------------------------|--------|
| CLIENTE: | CESAMA |
| COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL | |

| | |
|------------------|---|
| TÍTULO: | SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE JUIZ DE FORA - MG |
| PROJETO ELÉTRICO | |

| | |
|--|--|
| CONTEÚDO: | ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE BARBOSA LAGE |
| DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA, QUADRO GERAL DE CARGAS E ROTA DE CABOS DO TRATAMENTO PRELIMINAR | |

| | | |
|------------|----------|--------|
| ESCALA: | INDICADA | FOLHA: |
| CONFERIDO: | DATA: | 17/35 |
| APROVADO: | DATA: | |

17/35



NOTAS:

1 - COTAS EM MILÍMETROS.
2 - OS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS DE TODOS OS QUADROS DEVERÃO SER INSTALADOS CONFORME MOSTRADO NA FOLHA 07/35.

REFERÊNCIAS:

CONVENÇÕES:

RELAÇÃO SIMPLIFICADA DE MATERIAIS

| NOMENCL. | DESCRIÇÃO | QTDE. |
|----------|--|-------|
| DZ1, DZ2 | DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR DE 150 A, 220 V | 01 |
| DZ3 | CHAVE SECCIONADORA GERAL Imin=144 A | 01 |
| DZ4 | FUSÍVEL DIAZED 2A | 02 |
| DZ5 | FUSÍVEL DIAZED 6A | 02 |
| CV | CHAVE COMUTADORA PARA VOLTMETRO, 250 V | 01 |
| V | VOLTMETRO 0-300V | 01 |
| DZ3,4,5 | FUSÍVEL DZ 16A | 09 |
| DZ6,7,8 | FUSÍVEL DZ 25A | 09 |
| BE | BOTÃO DE EMERGÊNCIA COM RETENÇÃO TIPO CHAVE | 01 |
| CL3,4,5 | CONTATOR TRIPOLAR Imin= 7,63A, COM 2NA+2NF, 220 V | 03 |
| CL6,7,8 | CONTATOR TRIPOLAR Imin= 13,50A, COM 2NA+2NF, 220 V | 03 |
| CL1,2 | CONTATOR TRIPOLAR Imin= 45,75A, COM 2NA+2NF, 220 V | 02 |

RELAÇÃO SIMPLIFICADA DE MATERIAIS

| NOMENCL. | DESCRIÇÃO | QTDE. |
|------------------------------|--|-------|
| FU1, FU2 | FUSÍVEL TIPO ULTRA RÁPIDO A SER DEFINIDO PELO FABRICANTE DO SOFT STARTER | 06 |
| DJGM1,2 | DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR TIPO GUARDA MOTOR COM FAIXA DE AJUSTE DE IN DE 36 a 50 A | 06 |
| H1, H2 | HORÁMETRO 0-10.000 HORAS | 02 |
| SS1, SS2 | DISPOSITIVO DE PARTIDA DE MOTORES A ESTADO SÓLIDO TIPO SOFT STARTER PARA MOTOR ASSÍNCRONO DE 15 CV, 220 V, 60 Hz | 02 |
| RT7, RT8 | RELÉ DE TEMPO ELETRÔNICO AO REPOUSO AJUSTE 0-30 SEGUNDOS BOBINA PARA 220 V, 60 Hz | 02 |
| XSL1,2 XFL1,2 XTL1,2 X3 A X8 | CONTATOR AUXILIAR, BOBINA F/ 220V-60Hz C/ 2NA+2NF | 12 |
| XA | CONTATOR AUXILIAR, BOBINA F/ 220V-60Hz C/ 1NA+2NF | 01 |
| RSC1,2,3 | RELÉ DE SOBRECARGA I aj=10,8A | 04 |
| RSC4,5,6 | RELÉ DE SOBRECARGA I aj=10,8A | 02 |
| CS1 | CHAVE SELETORA " MAN.-O-AUT. " | 01 |
| CS2 | CHAVE SELETORA " COP3-O-COP4 " | 01 |
| BL, BL1,2,3,4,5,6 | BOTÃO LOCAL COM ACIONADOR VERDE, E PLAQUETA "LIGA" | 07 |
| BD, BD1,2,3,4,5,6 | BOTÃO LOCAL COM ACIONADOR VERMELHO, E PLAQUETA "DESLIGA" | 07 |
| LP1,2,3,4,5,6,7,8 | CONJUNTO SINALEIRO, COR VERMELHA | 08 |
| DJ1 | DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO MONOPOLAR DE 10A, 220 V | 01 |
| DJ2 | DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO BIPOLAR DE 20 A, 220 V | 01 |
| DJ3 | DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR DE 15 A, 220 V | 01 |
| DJ4 | DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO BIPOLAR DE 10 A, 220 V | 01 |
| DJ7, DJ8 | DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO BIPOLAR DE 5 A, 220 V | 02 |
| DPS | DISPOSITIVO PROTETOR CONTRA SURTOS ELÉTRICOS, 275 V, CORRENTE MÁXIMA DE SURTO DO PROTETOR 45KA | 03 |
| ARMÁRIO | DIMENSÕES 1200 x 600 x 400mm (ALP) | 01 |

VISTAS TÍPICAS ORIENTATIVAS DO CCM/TP

VISTA FRONTAL SEM ESCALA

VISTA LATERAL SEM ESCALA

REVISÕES

| REVISÃO | DATA | DESCRIÇÃO |
|---------|------------|---------------|
| 1 | 01/01/2007 | REVISÃO GERAL |
| 2 | 01/01/2007 | REVISÃO FINAL |

ENGESOLO

R.T.: João José F. de Oliveira OEA 1160420-MG

Contrato N.º: SA-PR170/05-DE-12-018-B

DESA-SERVIÇOS DE ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.

CONF. DATA: JANEIRO/2007

CLIENTE: CESAMA

COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL

TÍTULO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE JUIZ DE FORA - MG

PROJETO ELÉTRICO

CONTEÚDO: ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE BARBOSA LAGE

CUBÍCULO DE COMANDO DOS MOTORES DO TRATAMENTO PRELIMINAR

ESCALA: INDICADA

CONFERIDO: DATA:

APROVADO: DATA:

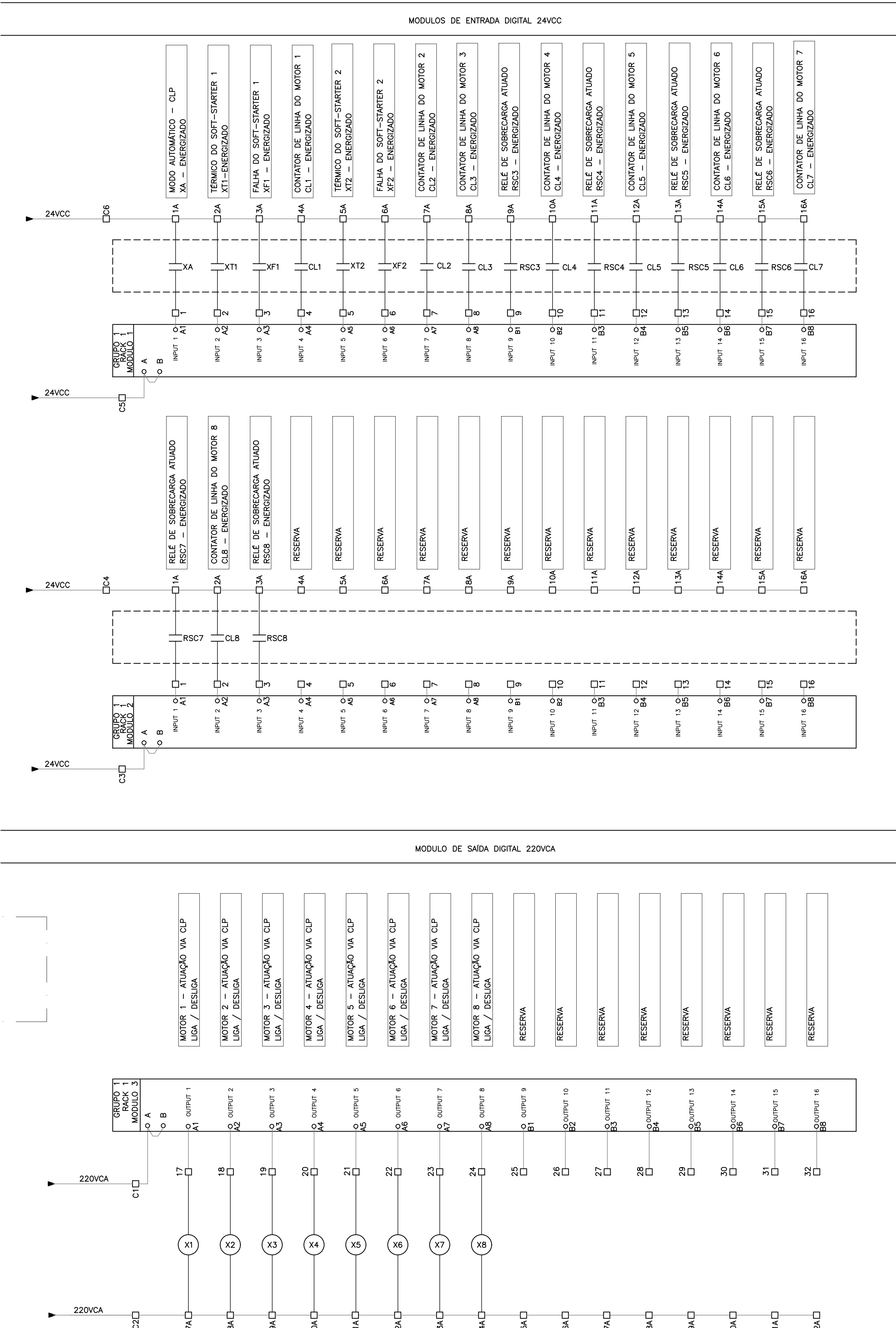
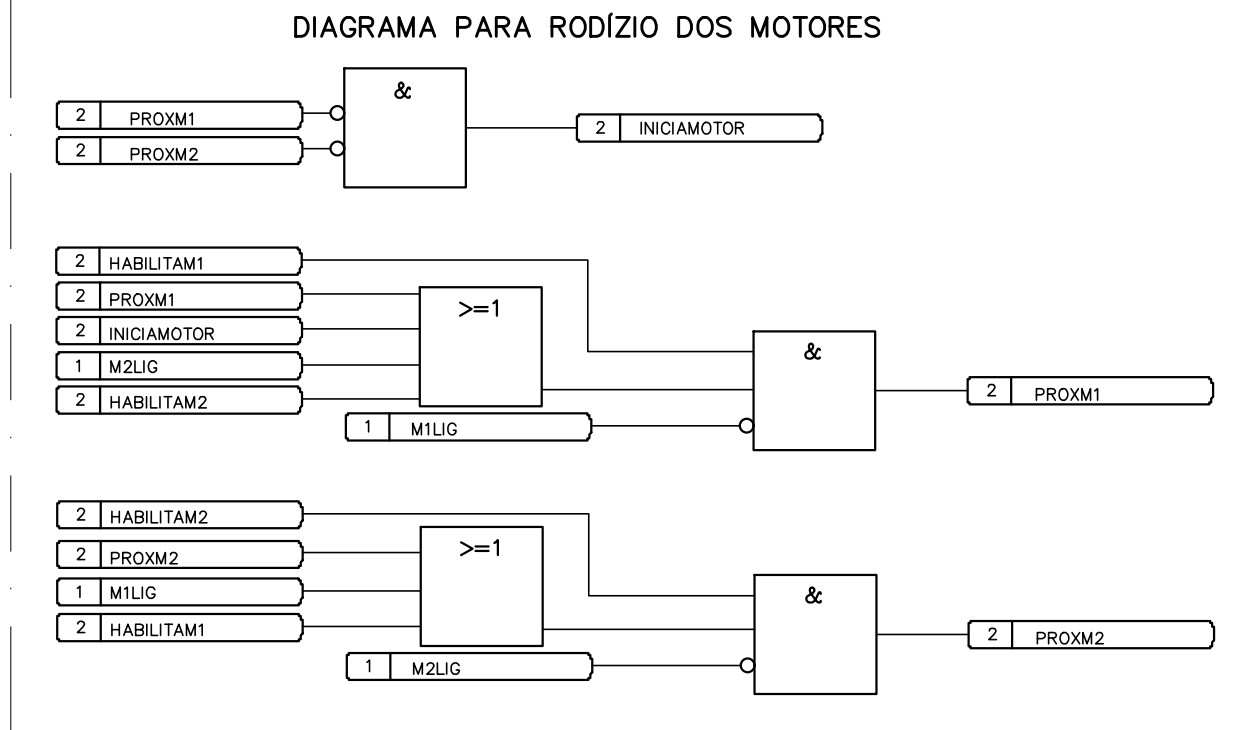
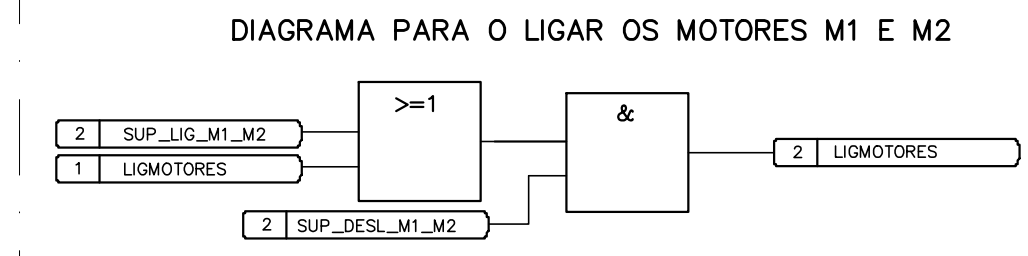
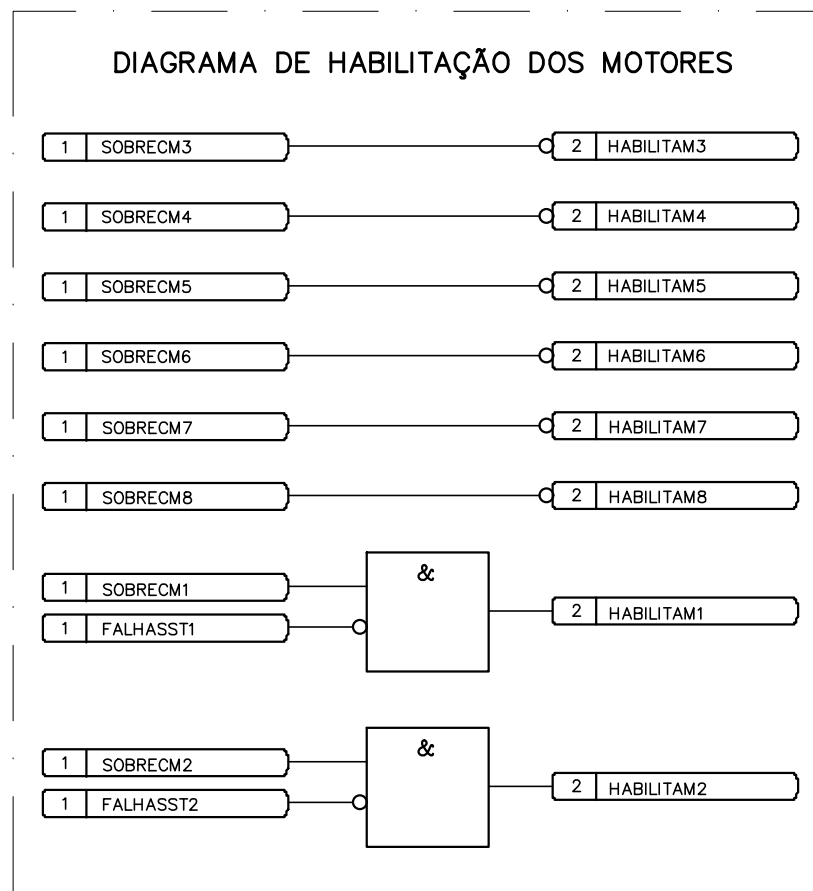
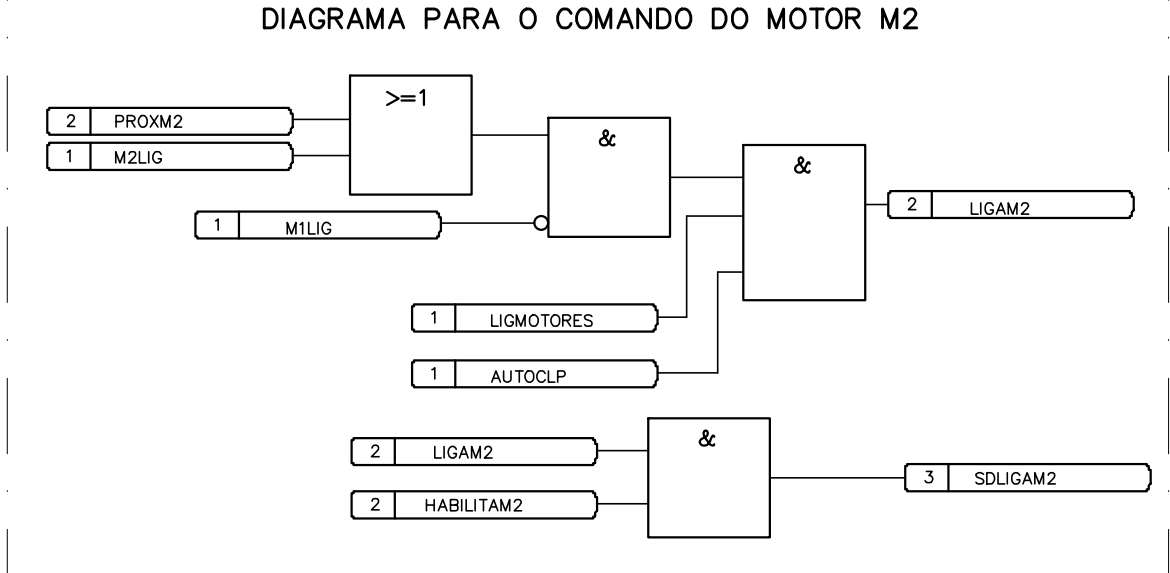
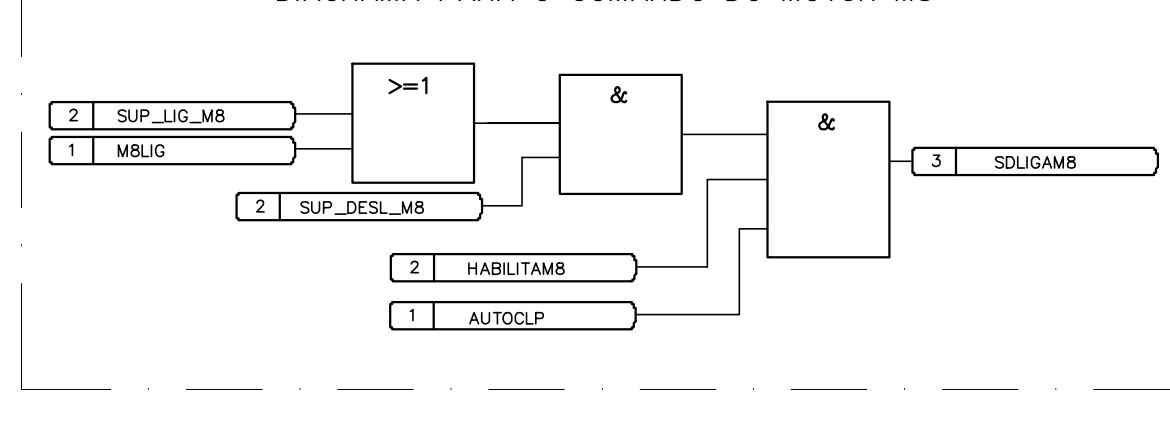
FOLHA: 18/35

PLANTE: 2002

| ENTRADA | NOME | COMENTÁRIO |
|---------|----------|--|
| 01 | AUTOLP | MOD. AUTOMATIZADO - P/CLIP |
| 02 | MLUG | CONTAT. (NA) DO CONTOXADOR DE LENA DO MOTOR 1 (NA) |
| 03 | SOFORIN2 | CONTAT. (NA) DO SÓFT-STARTER 1 (NA) |
| 04 | FALLASS1 | FALHA NO SÓFT-STARTER (1NA) |
| 05 | MLQ1 | CONTAT. (NA) DO CONTOXADOR DE LENA DO MOTOR 1 (NA) |
| 06 | SOFORIN2 | TERMINO DO SÓFT-STARTER 2 (NA) |
| 07 | FALLASS2 | FALHA NO SÓFT-STARTER 2 (NA) |
| 08 | SOFORIN3 | CONTAT. (NA) DO CONTOXADOR DE LENA DO MOTOR 3 (NA) |
| 09 | FALLASS3 | FALHA NO SOBRECARGA DO MOTOR 3 (NF) |
| 10 | MLU1 | CONTAT. (NA) DO CONTOXADOR DE LENA DO MOTOR 1 (NA) |
| 11 | SOFORIN4 | FALHA NO SOBRECARGA DO MOTOR 4 (NF) |
| 12 | MLU1 | CONTAT. (NA) DO CONTOXADOR DE LENA DO MOTOR 1 (NA) |
| 13 | SOFORIN5 | CONTAT. (NA) DO CONTOXADOR DE LENA DO MOTOR 5 (NA) |
| 14 | MLU1 | CONTAT. (NA) DO CONTOXADOR DE LENA DO MOTOR 1 (NA) |
| 15 | SOFORIN6 | FALHA NO SOBRECARGA DO MOTOR 6 (NF) |
| 16 | MLU1 | CONTAT. (NA) DO CONTOXADOR DE LENA DO MOTOR 1 (NA) |
| 17 | SOFORIN7 | CONTAT. (NA) DO CONTOXADOR DE LENA DO MOTOR 7 (NF) |
| 18 | MLU1 | CONTAT. (NA) DO CONTOXADOR DE LENA DO MOTOR 1 (NA) |
| 19 | SOFORIN8 | FALHA NO SOBRECARGA DO MOTOR 8 (NF) |

| SAÍDA | NOME | COMENTÁRIO |
|-------|----------|------------------------|
| 01 | SDJUGAM1 | LIGA / DESLIGA MOTOR 1 |
| 02 | SDJUGAM2 | LIGA / DESLIGA MOTOR 2 |
| 03 | SDJUGAM3 | LIGA / DESLIGA MOTOR 3 |
| 04 | SDJUGAM4 | LIGA / DESLIGA MOTOR 4 |
| 05 | SDJUGAM5 | LIGA / DESLIGA MOTOR 5 |
| 06 | SDJUGAM6 | LIGA / DESLIGA MOTOR 6 |
| 07 | SDJUGAM7 | LIGA / DESLIGA MOTOR 7 |
| 08 | SDJUGAM8 | LIGA / DESLIGA MOTOR 8 |

| VARIÁVEL | NOME | COMENTÁRIO |
|----------|----------------|---|
| 01 | LONGITUDE | HABITUO A LONGITUDE DAS ROMBAS |
| 02 | INCLINACAO | INCLINACAO DOS FUNDAMENTOS |
| 03 | PROFUND | PROFUNDIDADE PARA A SER LIGADO |
| 04 | PROFUND1 | PROFUNDIDADE PARA A SER LIGADO |
| 05 | USIAM | PROTECAO PARA USIAM MOTOR 1 |
| 06 | USIAM2 | PROTECAO PARA USIAM MOTOR 2 |
| 07 | USIAM3 | PROTECAO PARA USIAM MOTOR 3 |
| 08 | HABITUAM1 | HABITUO PARA MOTOR 1 |
| 09 | HABITUAM2 | HABITUO PARA MOTOR 2 |
| 10 | HABITUAM3 | HABITUO PARA MOTOR 3 |
| 11 | HABITUAM4 | HABITUO PARA MOTOR 4 |
| 12 | HABITUAM5 | HABITUO PARA MOTOR 5 |
| 13 | HABITUAM6 | HABITUO PARA MOTOR 6 |
| 14 | HABITUAM7 | HABITUO PARA MOTOR 7 |
| 15 | HABITUAM8 | HABITUO PARA MOTOR 8 |
| 16 | USIAM1_M2 | PROTECAO PARA USIAM MOTOR 1 / M2 |
| 17 | SUP_DESL_M1_M2 | COMANDO DO SUPERVIZORIO - DESLIGA M1 / M2 |
| 18 | SUP_DESL_M3 | COMANDO DO SUPERVIZORIO - DESLIGA M3 |
| 19 | SUP_DESL_M4 | COMANDO DO SUPERVIZORIO - DESLIGA M4 |
| 20 | SUP_DESL_M5 | COMANDO DO SUPERVIZORIO - DESLIGA M5 |
| 21 | SUP_DESL_M6 | COMANDO DO SUPERVIZORIO - DESLIGA M6 |
| 22 | SUP_DESL_M7 | COMANDO DO SUPERVIZORIO - DESLIGA M7 |
| 23 | SUP_DESL_M8 | COMANDO DO SUPERVIZORIO - DESLIGA M8 |
| 24 | SUP_DESL_M9 | COMANDO DO SUPERVIZORIO - DESLIGA M9 |
| 25 | SUP_DESL_M10 | COMANDO DO SUPERVIZORIO - DESLIGA M10 |
| 26 | SUP_DESL_M11 | COMANDO DO SUPERVIZORIO - DESLIGA M11 |
| 27 | SUP_DESL_M12 | COMANDO DO SUPERVIZORIO - DESLIGA M12 |
| 28 | SUP_DESL_M13 | COMANDO DO SUPERVIZORIO - DESLIGA M13 |

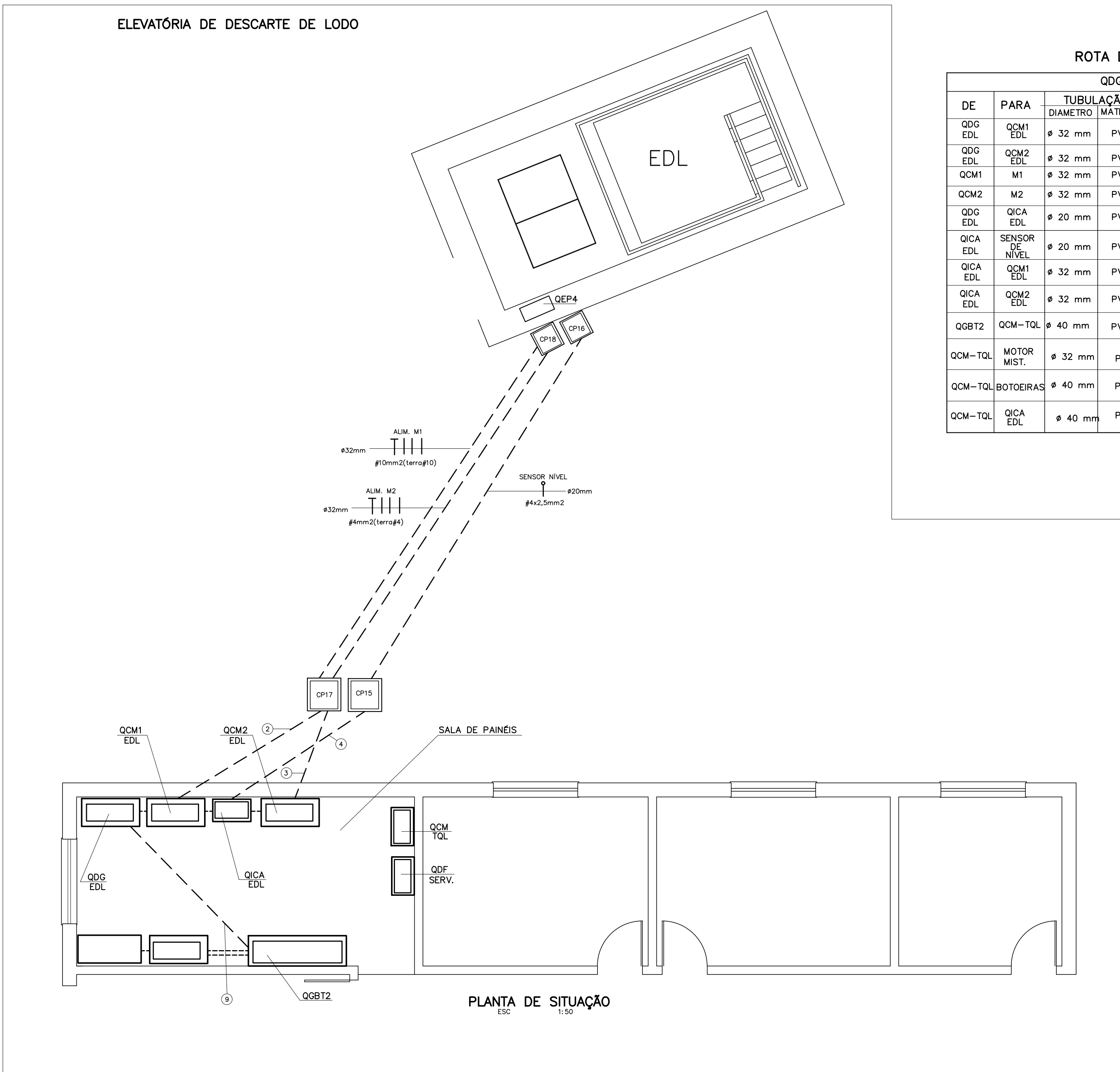
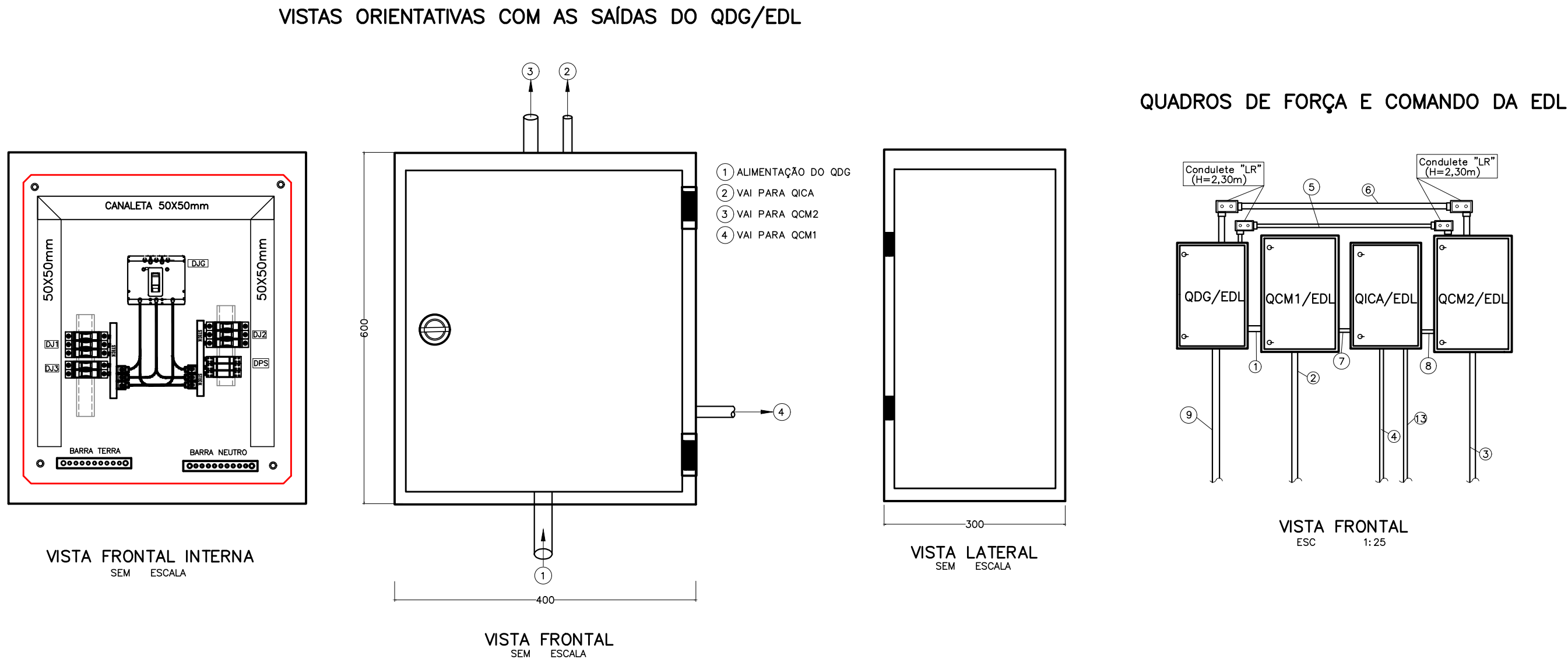
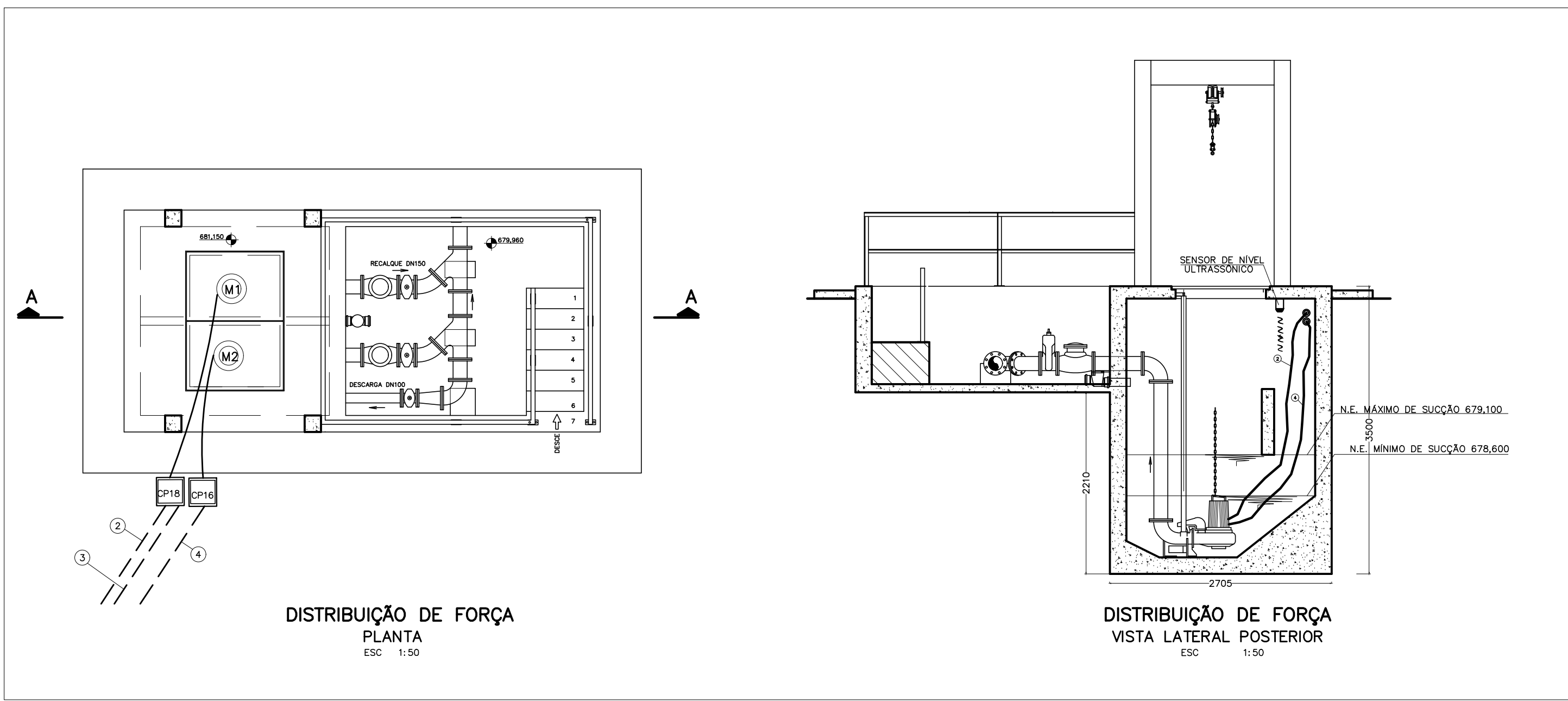


- 1 - A FUNÇÃO "A" SER IMPLEMENTADA NO CLP É UM COMPARADOR ANALÓGICO, COLOCANDO A VARIÁVEL INTERNA "NIVMIN" EM "I" QUANDO O VALOR DO SINAL DE ENTRADA 4 a 20 mA ULTRAPASSAR O VALOR PRÉ ESTABELECIDO PARA NÍVEL MÍNIMO.
- 2 - A FUNÇÃO "B" SER IMPLEMENTADA NO CLP É UM COMPARADOR ANALÓGICO, COLOCANDO A VARIÁVEL INTERNA "NIVMAX" EM "I" QUANDO O VALOR DO SINAL DE ENTRADA 4 a 20 mA ULTRAPASSAR O VALOR PRÉ ESTABELECIDO PARA NÍVEL MÁXIMO.
- 3 - A FUNÇÃO "C" SER IMPLEMENTADA NO CLP É UM COMPARADOR ANALÓGICO, COLOCANDO A VARIÁVEL INTERNA "NIVEXTRA" EM "I" QUANDO O VALOR DO SINAL DE ENTRADA 4 a 20 mA ULTRAPASSAR O VALOR PRÉ ESTABELECIDO PARA NÍVEL DE EXTRAVANTAGEM.

REFERENCIAS

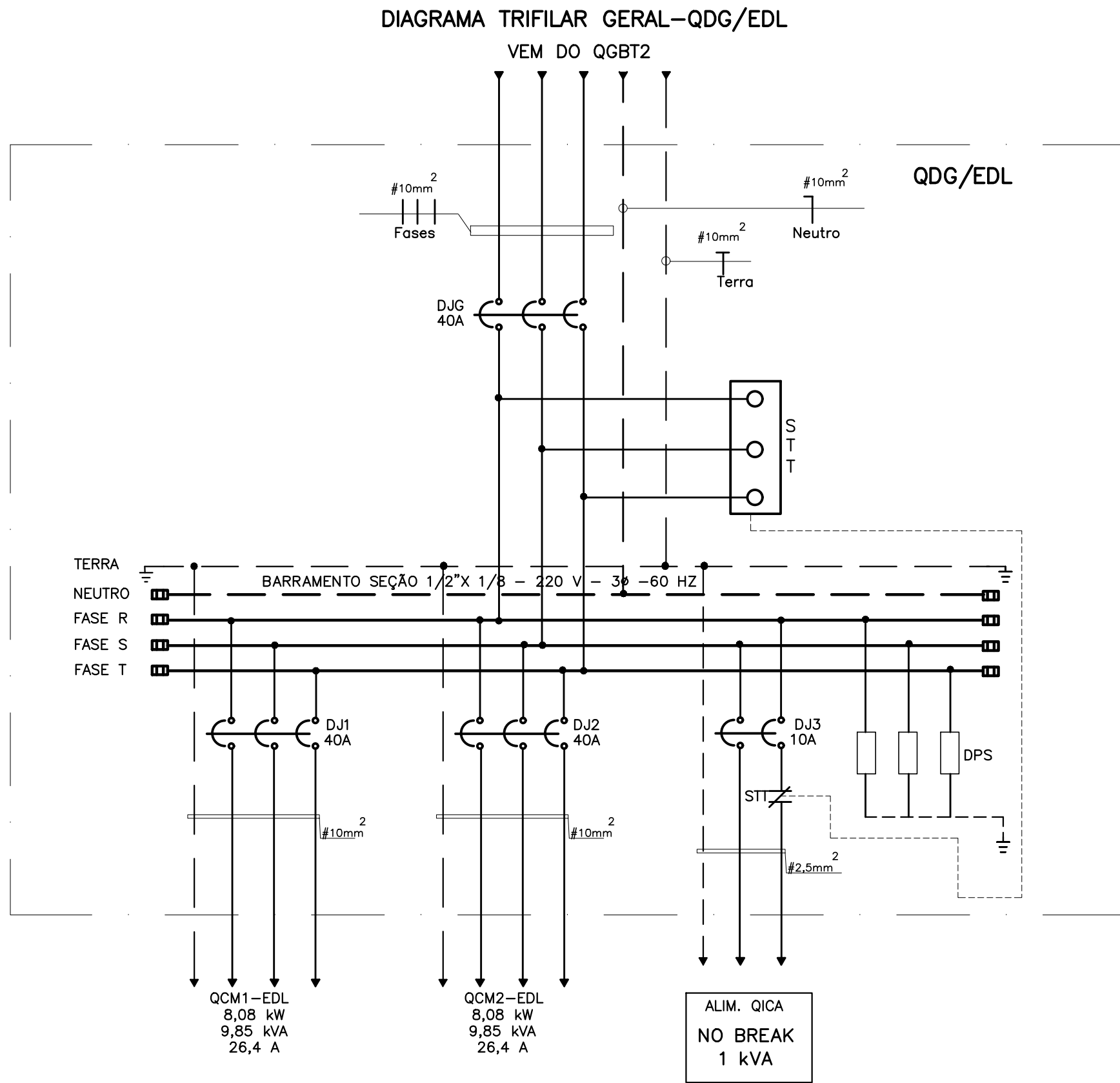
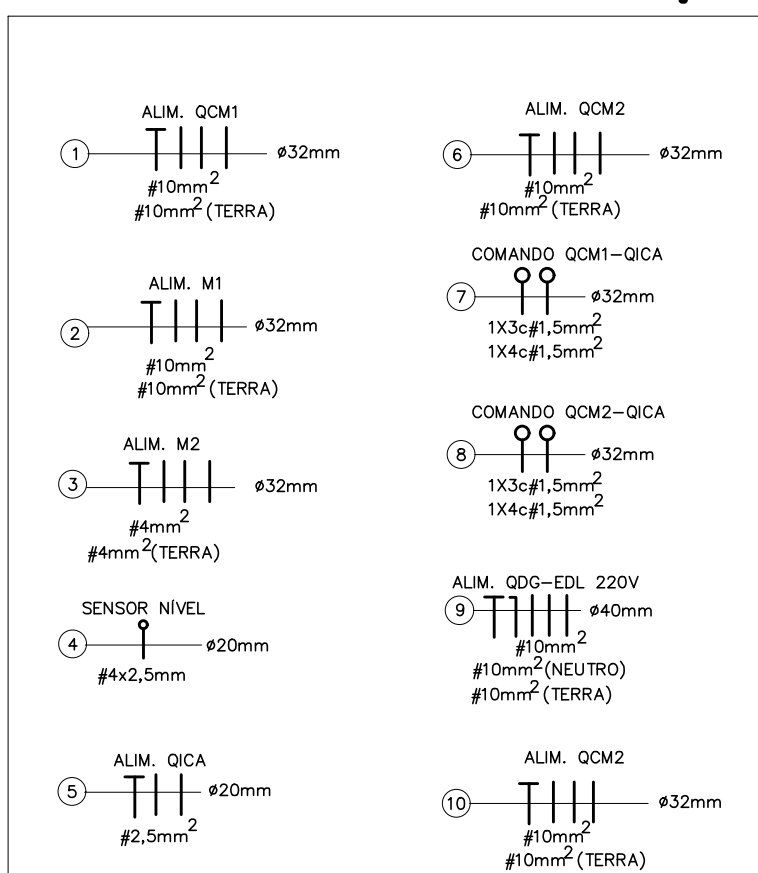
CONVENÇÕES:

| | | | | | |
|--|---|------|---------------|--------------|----------------------------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| B | A09/07 | | REVISÃO GERAL | | |
| | JAN/07 | | EMISSÃO FINAL | | |
| Letra | Data | Ass. | | Determinação | |
| REVISÕES | | | | | |
| | | | | | |
| R.T: | Jóão José F. de Oliveira CREA 11894/D-MG | | | Contrato N°: | N° DESL: SA-PR170/SB-DE-12-D19-B |
| POLÍ OMO-SERVIÇOS DE ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA | DES. | | | CONF. | Data: JANEIRO/2007 |
| CLIENTE: | | | | | |
| TÍTULO: | SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE JUIZ DE FORA – MG | | | | |
| PROJETO ELÉTRICO | | | | | |
| CONTEÚDO: | ESTÁÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO – ETE BARBOSA LAGE | | | | |
| CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL DO CUBÍCULO DE COMANDO DOS MOTORES DO TRATAMENTO PRELIMINAR | | | | | |
| ESCALA: | INDICADA | | | | FOLHA: |
| CONFERIDO: | DATA: | | | | 19/35 |
| APROVADO: | DATA: | | | | |



| ROTA DE CABOS E TUBULAÇÕES NA EDL | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------|-----------|------------------|----------|--------|--------|------|--------|------------------------|
| QDG/EDL AS CARGAS DA UNIDADE | | | | | | | | | |
| DE | PARA | TUBULAÇÃO | CONDUTORES (mm²) | FASES | NEUTRO | TERRA | TIPO | CLASSE | DISTÂNCIA (eletroduto) |
| QDG EDL | QCM1 EDL | # 32 mm | PVC | 3c#10 | — | 1c#10 | CABO | 0,75KV | 0,5 m |
| QDG EDL | QCM2 EDL | # 32 mm | PVC | 3c#10 | — | 1c#10 | CABO | 0,75KV | 3,0 m |
| QCM1 EDL | M1 | # 32 mm | PVC | 3c#10 | — | 1c#10 | CABO | 1KV | 18,0 m |
| QCM2 EDL | M2 | # 32 mm | PVC | 3c#10 | — | 1c#10 | CABO | 1KV | 18,0 m |
| QDG EDL | QICA EDL | # 20 mm | PVC | 2c#2,5 | — | 1c#2,5 | CABO | 0,75V | 3,5 m |
| QICA EDL | SENSOR DE NÍVEL | # 20 mm | PVC | 1c#4X2,5 | — | — | CABO | 1KV | 16,0 m |
| QICA EDL | QCM1 EDL | # 32 mm | PVC | 1c#4X1,5 | — | — | CABO | 1KV | 1,0 m |
| QICA EDL | QCM2 EDL | # 32 mm | PVC | 1c#4X1,5 | — | — | CABO | 1KV | 1,0 m |
| QGBT2 | QCM-TOL | # 40 mm | PVC | 3c#4 | 1c#4 | 1c#4 | CABO | 0,75V | 5,0 m |
| QCM-TOL | MOTOR MIST. | # 32 mm | PVC | 3c#4 | 1c#4 | — | CABO | 0,75KV | 20,0 m |
| QCM-TOL | BOTONEIRAS | # 40 mm | PVC | 3c#2,5 | — | — | CABO | 1KV | 15,0 m |
| QCM-TOL | QICA EDL | # 40 mm | PVC | 6c#1,5 | — | — | CABO | 0,75KV | 4,0 m |

LEGENDA DE CONDUTORES E TUBULAÇÕES



| NOMENCL. | DESCRIÇÃO | QTD. |
|----------|---|------|
| STT | RELE SUPERVISOR TRIFÁSICO, 220V, 60Hz | 01 |
| DJG | DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR DE 40A, 250 V, 10 KA | 01 |
| DJ2 | DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR DE 40A, 250 V, 10 KA | 02 |
| DJ3 | DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO BIPOLAR DE 10A, 250 V, 10 KA | 01 |
| DPS | DISPOSITIVO PROTETOR CONTRA SURTOS ELÉTRICOS, 275 V, CORRENTE MÁXIMA DE SURTO DO PROTETOR 45kA | 03 |
| — | ARMÁRIO EM CHAPA DE AÇO BITOLA 14 USO, PARA USO INTERNO, COM DIMENSÕES 600 x 400 x 300mm (ALP) CONTENDO UMA ÚNICA PORTA COM FECHO TIPO CREMONA. | 01 |

| QUADRO DE CARGAS (DEMANDA) DO QDG DA EDL | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------|---------------------------------|-----------------------|------------|--------------------------|---------------|----------------|-------|----------------------------|--------|--------|--------|-----------|
| Circuito | Tensão (V) | Corrente Demandada (Máxima) (A) | FD Para Demanda Média | cos(φ) (%) | Demanda | | | | Distribuição por Fase (KW) | | | Cabos | Proteções |
| | | | | | Potência Total Instalada | Demanda Média | Demanda Máxima | | Fase R | Fase S | Fase T | | |
| | | | | | KW | KVA | KW | KVA | Fase R | Fase S | Fase T | | |
| NO BREAK | 220 | 2,63 3ø | | | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,500 | 0,500 | 2,5mm² | DJ 10A 2ø |
| MOTORES | 380 | 26,40 | 0,5 | 0,82 | 16,15 | 19,70 | 8,08 | 9,85 | 8,08 | 9,85 | 2,692 | 10mm² | DJ 40A 3ø |
| TOTAL | 380 | 28,55 3ø | | | 17,15 | 20,70 | 9,08 | 10,85 | 9,08 | 10,85 | 3,192 | 10mm² | DJ 40A 3ø |

- NOTAS:
- 1 - COTAS EM MILÍMETROS
 - 2 - OS QCM'S DA ELEVATÓRIA DE DESCARTE DE LODO SE SITUAM NA SALA DE PAINÉIS.
 - 3 - AS CAIXAS DE PASSAGEM DEVERÃO SER COMPLETAMENTE VEDADAS PARA EVITAR PENETRAÇÃO DE ÁGUA.
 - 4 - TODOS OS RAMAIS ALIMENTADORES SUBTERRÂNEOS, DEVERÃO SER ATRAVÉS DE CONDUTORES COM CLASSE DE ISOLAMENTO DE 1kV.
 - 5 - EM TODOS OS RAMAIS ALIMENTADORES E CIRCUITOS DE ILUMINAÇÃO E/OU TOMADAS DEVERÁ SER UTILIZADO O CABO (OU FIO) TERRA.
 - 6 - EM TODAS AS INSTALAÇÕES AS PRESSÕES DA NORMA NR10 DO MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, DEVERÃO SER OBEDECIDAS.
 - 7 - OS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS E TRANSITÓRIOS "DPS" DEVERÃO SER INSTALADOS CONFORME DESENHO 08/35
 - 8 - TODA A INSTALAÇÃO ELÉTRICA, DEVERÁ SER SUBMETIDA AOS SEGUINTE TESTES E PROCEDIMENTOS, ANTES DE SER COLOCADA EM MARCHA:
 - COMISSONAMENTO
 - TERMOGRAFIA
 - CALIBRAÇÃO E AJUSTES DE RELES
 - ANÁLISE DE VIBRAÇÃO DOS MOTORES
 - OPERAÇÃO ASSISTIDA

REFERÊNCIAS:

CONVENÇÕES:

| | | | |
|-------|--------|------|-----------------|
| B | AGO/07 | | REVISÃO GERAL |
| A | JAN/07 | | EMISSÃO INICIAL |
| Letra | Data | Ass. | Descrição |

REVISÕES

| REVISÕES | | | |
|----------|--|--------------|--------------|
| ENGESOLO | | | |
| R.T. | JOSÉ JOSÉ F. DE OLIVEIRA DREX 1160470-MS | Contrata N.º | N.º DES. |
| PROJ. | QMG-SERVIÇOS DE ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA. | CONF. | DATA |
| CLIENTE: | | | JANEIRO/2007 |

| | |
|--------|-----------------------------------|
| CESAMA | COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL |
|--------|-----------------------------------|

| | |
|---------|---|
| TÍTULO: | SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE JUIZ DE FORA - MG |
| | PROJETO ELÉTRICO |

| | |
|-----------|--|
| CONTEÚDO: | ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE BARBOSA LAGE |
| | DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA, DIAGRAMA TRIFILAR GERAL E QUADRO DE CARGAS DA ELEV. DE DESCARTE DE LODO |

| | | |
|-----------|----------|--------|
| ESCALA: | INDICADA | FOLHA: |
| CONF.: | DATA: | 20/35 |
| APROVADO: | DATA: | |