

**SANEAMENTO DE GOIÁS S/A**

**SAAE**

**MATRINCHÃ-GO**

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - SAA**

---

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA CIDADE DE MATRINCHÃ – GO**

**VOLUME I: Projeto Executivo – Elétrico**

**TOMO Único – Memoriais e Desenhos**

# MATRINCHÃ - GO

## SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - SAA

ART n° -----

### RESUMO:

Memorial descritivo e de cálculo do SAA de Matrinchã, Lista de Materiais, Especificações Técnicas, e Desenhos.

### PROJETISTA:

Diego Rodrigues de Araújo Lelis – Engenheiro Eletricista

DIEGO RODRIGUES Assinado de forma digital por  
DE ARAUJO DIEGO RODRIGUES DE  
LELIS:00900625155 ARAUJO LELIS:00900625155  
Dados: 2023.07.19 14:28:14  
-03'00'

Endereço: Av. T-63, esq. c/ T36, Edifício Aquarius Center, sala 606

Fone / e-mail: (62) 98121 7353/ comercial@voltzenergia.com.br

### EQUIPE TÉCNICA:

Responsável Técnico:

Diego Rodrigues de Araújo Lelis (Engenheiro Eletricista – CREA 17.054/D-GO)

Alexandre Carvalho Costa

### VOLUME:

VOLUME I  
ELÉTRICO

Memoria Técnica e Desenhos

### REFERÊNCIA:

JULHO/2023

Arquivo: MTC-SAA-EA-0001-0-2023



## Sumário

<b>1. Apresentação.....</b>	<b>5</b>
<b>2. MEMORIAL DESCRIPTIVO .....</b>	<b>6</b>
2.1 FORNECIMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA.....	6
2.2 CONDUTORES E ELETRODUTOS .....	6
2.3 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS ...	6
2.4 ATERRAMENTO .....	7
2.5 ILUMINAÇÃO EXTERNA.....	8
2.6 AUTOMAÇÃO DO CENTRO DE RESERVAÇÃO.....	8
<b>3 MEMORIAL DE CÁLCULO.....</b>	<b>9</b>
3.1 INFORMAÇÕES GERAIS.....	9
3.2 DEMANDA GERAL.....	10
3.3 QUEDA DE TENSÃO .....	10
3.4 ITENS MÍNIMOS DE SEGURANÇA (NR-10) .....	11
3.5 ADVERTÊNCIA .....	13
3.6 NOTA.....	13
<b>4 LISTA DE MATERIAIS .....</b>	<b>14</b>
<b>5 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....</b>	<b>17</b>
5.1 MONTAGENS.....	17
5.1.1 MONTAGEM ELÉTRICA.....	17
5.2 Quadros elétricos.....	23
5.2.1 Geral.....	23
5.2.2 Preparação da superfície.....	23
5.2.3 PAINÉIS METÁLICOS PARA MONTAGEM DOS QUADROS DE FORÇA .	24
5.2.4 Condições técnicas e comerciais para fornecimento de quadros elétricos ..	28
<b>6 desenhos .....</b>	<b>29</b>

## 1. APRESENTAÇÃO

Este volume contém o relatório do Projeto Elétrico do Sistema de Abastecimento de Água da Cidade de MATRINCHÃ, Goiás.

A SAAE, responsável pelos serviços de saneamento da cidade, exerce o acompanhamento técnico do desenvolvimento deste Projeto, cabendo a mesma a sua liberação.

Para o estudo e elaboração do projeto apresentado, foram observadas normas da concessionária de Energia Elétrica local além das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). A saber:

- NTC-03 Rev. 03 – Caixas Metálicas para Medição, Proteção e Derivação;
- NTC-04 Rev. 04 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição;
- NBR 5410/2004 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5419/2001 – Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas.

## 2. MEMORIAL DESCRIPTIVO

### 2.1 FORNECIMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

O fornecimento de energia elétrica para Centro de Reservação será prestado pela EQUATORIAL ENERGIA através de rede em tensão secundária de distribuição a 220 Volts. A entrada de serviço será composta por ramal de ligação aéreo, ramal de entrada subterrâneo e padrão de entrada monofásico com fornecimento de energia elétrica a dois fios. O dimensionamento e a definição da Categoria de Fornecimento serão apresentados no Memorial de Cálculo deste volume.

A entrada de energia será feita em padrão EQUATORIAL ENERGIA, com poste circular de aço carbono de 5 metros, com condutores de ligação fixados por intermédio de armação secundária de 01 estribo, com isolador tipo porcelana e alça preformada de serviço.

A caixa de medição deverá ser em aço carbono, chapa de aço com espessura mínima de 1,2 mm (18 USG), estanque a entrada de água, dimensões de 220x300x130 mm e em conformidade com a NTC-03 Revisão 03.

### 2.2 CONDUTORES E ELETRODUTOS

Os condutores do ramal de ligação com a rede EQUATORIAL ENERGIA deverão ser do tipo multiplex, sustentados pelo condutor neutro, encordoamento classe 2, com condutor fase isolado em XLPE 90 °C para 0,6/1,0 kV, e condutor neutro nu, CA ou CAL.

O ramal de entrada subterrâneo deverá ter condutores fabricados em cobre, singelos, isolados com compostos termoplásticos, 70 °C tipo Sintenax ou similar, dotados de cobertura externa em PVC, encordoamento classe II e classe de isolamento de 0,6/1,0 kV. Os eletrodutos de ligação entre a entrada de energia e o Quadro de Distribuição e Força (QDLF), que por fim, alimentará os circuitos de Iluminação Externa, Luz Piloto, Tomada Monofásica são alimentados com cabos de cobre unipolar singelos, isolados para 750 V, seção nominal e eletroduto de PVC rígido conforme o projeto.

### 2.3 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

O primeiro passo para se dimensionar um sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) é determinar se tal sistema é ou não exigido. A NBR estabelece um cálculo específico para avaliar a necessidade de instalação do sistema, mas para o caso em questão, ele será descartado, visto que o funcionamento da Elevatória é um serviço público essencial, e deve, por exercício da norma, possuir SPDA específico.

O segundo passo é a determinação do nível de proteção da estrutura, que é obtido através da Tabela B.6 do Anexo A da NBR 5419. O CR foi classificado como uma estrutura comum, tipo indústria, com riscos de danos

pequenos a prejuízos inaceitáveis, no caso de incidência de uma descarga atmosférica. Logo, nível de proteção III.

O sistema proposto foi dimensionado conforme o método de Franklin, e será constituído por:

*a. Subsistema de Captação:*

Composto por um captor aéreo tipo Franklin, fabricado em latão cromado, rosca 3/4" e comprimento de 350 mm, instalado em mastro simples de aço galvanizado, Ø 1.1/2" x 3000 mm, a uma altura aproximada de 23 metros em relação ao solo.

*b. Subsistema de descida:*

O subsistema de descida será feito através de condutores de cobre nu, 07 fios, conforme NBR 6524, seção nominal de 35 mm<sup>2</sup>. Deverá ser instalada, próxima a interligação com o subsistema de aterramento, uma caixa com conectores de medição, conforme projeto.

*c. Subsistema de Aterramento:*

Constituído por condutores de cobre nú, 07 fios, conforme NBR 6524, seção nominal de 50 mm<sup>2</sup>, enterrados a uma profundidade de 60 cm, além de hastes de aterramento cobreadas, alta camada, tipo Copperweld, Ø 5/8" e comprimento de 03 (três) metros.

Todos os elementos metálicos da instalação, naturalmente não condutores de energia, foram considerados como elementos do SPDA. Estruturas como o reservatório elevado estão interligadas diretamente ao sistema de aterramento, de forma a compor o sistema de SPDA.

## **2.4 ATERRAMENTO**

O aterramento das instalações será feito em malha única, composta de cabos de cobre nu, seção nominal de 50 mm<sup>2</sup>, enterrados a 60 cm de profundidade e conectados às hastes de aterramento através de solda exotérmica.

As hastes serão tipo Copperweld com espessura mínima de camada de cobre de 254 µm e comprimento de 3000 mm, diâmetro nominal de 16 mm. Em alguns locais as hastes estarão acondicionadas em caixas para inspeção e medição do aterramento, pré-fabricadas, em PVC, diâmetro de Ø 300mm.

Para equalização do sistema haverá uma Barra de Equalização de Potencial (BEP) instalada dentro do QCM, onde deverão se conectar os condutores da malha de aterramento, o condutor neutro da instalação, o condutor de proteção elétrica, os pára-raios de baixa tensão e ainda o condutor de aterramento das ferragens.

O valor da resistência de aterramento não deverá ultrapassar  $10\Omega$  em qualquer época do ano. Caso haja a necessidade de ampliação do sistema de aterramento para que atinja o valor recomendado, os princípios do projeto anexo deverão ser observados.

O esquema de aterramento segue a forma TNC-S, conforme o disposto na NBR 5410/2004.

## **2.5 ILUMINAÇÃO EXTERNA**

Para ambas as unidades, a iluminação externa será feita por meio de projetores de uso externo com lâmpadas de Led, 50 W, instaladas em poste de concreto armado, seção duplo T e altura de 7 metros. A iluminação só deverá entrar em funcionamento quando o nível de luz natural for insuficiente. O acionamento da iluminação deverá ser através de relê fotoelétrico instalado no próprio poste.

## **2.6 AUTOMAÇÃO DO CENTRO DE RESERVAÇÃO**

Deverá ser instalado um Transmissor de Pressão Capacitiva na tubulação de entrada do Reservatório Elevado, de forma a proceder o monitoramento de nível no mesmo. O CLP do Quadro de Telecomando recebe o sinal de nível do TCP do Relv, e o transmite via rádio ao Telecomando localizado no centro de supervisão e controle.

### 3 MEMORIAL DE CÁLCULO

#### 3.1 INFORMAÇÕES GERAIS

O dimensionamento será feito considerando-se a soma das cargas instaladas para iluminação e tomadas do CR.

Os condutores elétricos e dispositivos de proteção dimensionados no quadro foram obtidos após análise dos métodos da NBR 5410/2004. São eles: seção mínima, capacidade de condução de corrente, queda de tensão, sobrecarga, curto-circuito e proteção contra choques elétricos.

O quadro a seguir ilustra as cargas do sistema.

Quadro 1.1 – QUADRO DE CARGAS INSTALADAS do QDLF

	DISCRIMINAÇÃO	REND	FP	ILUM. (W)		TOMADAS (W)		POTÊNCIA			TENSÃO	In
		(η)	(cosØ)	50	60	300	600	(kVA)	(kW)	(kVAr)	(V)	(A)
1	ILUM. EXTERNA/LUZ PILOTO	100,0	0,92	8	1			0,50	0,46	0,20	220	2,27
2	TOMADA 220V	100,0	0,92				1	0,65	0,60	0,26	220	2,96
3	Q.T.	100,0	0,92			1		0,33	0,30	0,13	220	1,48
TOTAL				8	1	1	1	1,48	1,36	0,58	220	6,72

Total de carga instalada: **1,36 kW**.

### 3.2 DEMANDA GERAL

Admite-se, que em instalações para fins industriais o projetista defina o valor adotado para o Fator de Demanda no cálculo da Demanda Geral. Neste caso, adotar-se-á o fator de 100% para todos os circuitos. Sendo assim, no caso em questão, a demanda geral torna-se o somatório das cargas instaladas.

Quadro 2.1 – DEMANDA do QDLF

	DISCRIMINAÇÃO	F.D.	DEMANDA			Ip	POTÊNCIA POR FASE	CORRENTE POR FASE	FIO	DJ
		(%)	(kVA)	(kW)	(kVAr)	(A)	A	A	(mm <sup>2</sup> )	(A)
1	ILUM. EXTERNA/LUZ PILOTO	100%	0,50	0,46	0,20	2,27	0,50	2,27	2,5	10
2	TOMADA 220V	100%	0,65	0,60	0,26	2,96	0,65	2,96	2,5	16
3	Q.T.	100%	0,33	0,30	0,13	1,48	0,33	1,48	2,5	10
TOTAL		-	1,48	1,36	0,58	6,72	1,48	6,72	10,0	40

Total de demanda calculada: **1,48 kVA**

Dimensionamentos:

- Padrão de Entrada → M2
- Disjuntor Geral QDLF → 40A
- Ramal Subterrâneo → 10,0 mm<sup>2</sup> Cobre PVC 70°C
- Eletroduto → Ø32 mm

### 3.3 QUEDA DE TENSÃO

Os critérios para análise de queda de tensão são baseados no item 6.2.7 da NBR 5410/2004, onde a queda de tensão máxima admitida para os circuitos terminais deve ser de 4%. O estudo será subdividido em trechos levando-se em consideração os seguintes fatores:

- Tipo/Seção do condutor do alimentador do circuito;
- Fator de Queda de Tensão, obtido em tabela do fabricante;
- Distância entre o ponto de derivação e a entrega;
- Corrente atribuída ao circuito do trecho em questão.

São avaliados os circuitos mais significativos do ponto de vista da carga e/ou os circuitos com alimentadores mais longos. A equação utilizada para o cálculo segue ilustrada na tabela a seguir.

Quadro 3.1 – Queda de Tensão – QDLF

PT	ORIGEM	DESTINO	COEF. QUEDA		DIST	In	TENSÃO	QUEDA/TRECHO	TOTAL
			A	B					
			CABO	V/Axkm	(km)	(A)	(V)	(%)	
1	MEDIÇÃO	QDLF	10,0	3,70	0,005	6,72	220	0,057%	0,057%
2	QDLF	ILUM. EXTERNA	2,5	14,70	0,035	2,27	220	0,532%	0,588%

### 3.4 ITENS MÍNIMOS DE SEGURANÇA (NR-10)

Os dispositivos de proteção projetados visam suprir a proteção contra choques elétricos quando massas ou partes condutivas acessíveis tornam-se accidentalmente vivas. Segundo a NR-10, devem-se seguir os itens abaixo:

- Especificação das características relativas à proteção contra choques elétricos, queimaduras e outros riscos adicionais;
- É recomendado que seja restrito a pessoas qualificadas, o acesso aos componentes das instalações;
- O princípio funcional dos dispositivos de proteção, constantes do projeto, é destinado à segurança das pessoas, e foram projetados em total compatibilidade com a instalação elétrica para permitir uma eficiente proteção;
- Todas as massas da instalação devem ser interligadas, com cabo PE isolado na cor verde que será conectado ao BEP, que por sua vez será conectada ao neutro e ao aterramento.

A fim de garantir que os dispositivos instalados seccionem o circuito em um intervalo de tempo compatível com o admissível na NBR 5410, faz-se o cálculo do comprimento máximo de tal circuito capaz de atender à restrição normativa.

A tabela a seguir ilustra o cálculo do comprimento máximo para cada circuito da instalação. Os resultados contidos na tabela foram obtidos através da utilização da fórmula de  $L_{max}$ , da NBR-5410. Qual seja:

$$L_{max} = \frac{0,8U_0S_0}{\rho(1+m)I_a} \text{ onde,}$$

$L_{máx}$  = comprimento máximo do circuito avaliado, em metros;

$U_0$  = Tensão fase – neutro da instalação, em volts;

$S_0$  = Seção nominal do condutor fase, em  $\text{mm}^2$ ;

$\rho$  = resistividade do material condutor, em  $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$ . Neste caso: 0,017 (resistividade do cobre);

$I_a$  = Corrente, em ampéres, que assegura a atuação do dispositivo;

$m$  = relação entre as seções dos condutores fase e proteção elétrica.

Quadro 3.2 – Proteção supletiva

ORIGEM	DESTINO	So(Fase)	So(PE)	DISJ	TIPO	m	Ia	Lmax	Lproj
		( $\text{mm}^2$ )	( $\text{mm}^2$ )	(A)	(B/C)		(A)	(m)	(m)
MEDIÇÃO	QDLF	10,0	10,0	40	C	1,0	400	129,41	5,0
QDLF	ILUM. EXTERNA	2,5	2,5	10	C	1,0	100	129,41	35,0

Observa-se na tabela acima que todos os circuitos adotados em projeto atendem ao comprimento máximo admitido para garantir a proteção supletiva contra choques elétricos, exigidos pela NBR 5410.

### 3.5 ADVERTÊNCIA

Os quadros de distribuição devem ser entregues com a seguinte advertência:

#### ADVERTÊNCIA

1. Quando um disjuntor ou fusível atua, desligando algum circuito ou a instalação inteira, a causa pode ser uma sobrecarga ou um curto-círcuito. Desligamentos frequentes são sinais de sobrecarga. Por isso, NUNCA troque seus disjuntores ou fusíveis por outros de maior corrente (maior amperagem) simplesmente. Como regra, a troca de um disjuntor ou fusível por outro de maior corrente requer, antes, a troca dos fios e cabos elétricos, por outros de maior seção (bitola).
2. Da mesma forma, NUNCA desative ou remova a chave automática de proteção contra choques elétricos (dispositivo DR), mesmo em caso de desligamentos sem causa aparente. Se os desligamentos forem freqüentes e, principalmente, se as tentativas de religar a chave não tiverem êxito, isso significa, muito provavelmente, que a instalação elétrica apresenta anomalias internas, que só podem ser identificadas e corrigidas por profissionais qualificados.

A DESATIVAÇÃO OU REMOÇÃO DA CHAVE SIGNIFICA A ELIMINAÇÃO DE MEDIDA PROTETORA CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS E RISCO DE VIDA PARA OS USUÁRIOS DA INSTALAÇÃO.

### 3.6 NOTA

Conforme item 6.3.5.2.9 da NBR5410/2004:

“O comprimento dos condutores destinados a conectar o DPS (ligações fase – DPS, neutro – DPS, DPS – PE e/ou DPS – neutro, dependendo do esquema de conexão) deve ser o mais curto possível, sem curvas ou laços. De preferência, o comprimento total, não deve exceder 0,50m”.

Em termos de seção nominal, o condutor das ligações DPS – PE, no caso de DPS instalados no ponto de entrada da linha elétrica na edificação ou em suas proximidades, deve ter seção de no mínimo 4,0 mm<sup>2</sup> em cobre ou equivalente. Quando esse DPS for destinado à proteção contra sobretensões provocadas por descargas atmosféricas diretas sobre a edificação ou em suas proximidades, a seção nominal do condutor das ligações DPS – PE deve ser no mínimo 16,0 mm<sup>2</sup> em cobre ou equivalente.

## 4 LISTA DE MATERIAIS

ITEM	DESCRÍÇÃO	UNID.	QUANT.
1	<b>INSTALAÇÕES GERAIS CR</b>		
1.1	Eletroduto PVC, entradas rosqueadas, em barras de 3000 mm, com luva em uma das extremidades, nos seguintes diâmetros Ø25 mm	br	205
1.2	Eletroduto PVC, entradas rosqueadas, em barras de 3000 mm, com luva em uma das extremidades, nos seguintes diâmetros Ø32 mm	br	15
1.3	Eletroduto roscável, ferro galvanizado, barras de 6,00 m, com luva em uma das extremidades, diâmetro nominal de Ø 25 mm Ref. Blinda ou similar.	br	5
1.4	Refletor hermético em alumínio, para lâmpada Led 50 W, com articulação horizontal e vertical, tensão 220 v. Tecnowatt ou Similar	un	8
1.5	Relé fotoelétrico magnético, para 220 v, sensibilidade liga 5 a 12 lux e desliga 10 a 50 lux, 1000W, Ref. Tecnowatt ou Similar	un	4
1.6	Poste de concreto, seção duplo T, 7 metros, 100 daN, Ref. Cawan ou Similar	un	4
1.7	Fio de cobre, isolação em PVC (70°C), 0,6/1KV, Ref. Prysmian ou Similar na seguinte seção e cor:(#2,5mm <sup>2</sup> Vermelho Fase)	m	140
1.8	Fio de cobre, isolação em PVC (70°C), 0,6/1KV, Ref. Prysmian ou Similar na seguinte seção e cor:(#2,5mm <sup>2</sup> Azul Claro Neutro)	m	140
1.9	Fio de cobre, isolação em PVC (70°C), 0,6/1KV, Ref. Prysmian ou Similar na seguinte seção e cor:(#2,5mm <sup>2</sup> Verde Terra)	m	140
1.10	Cabo unipolar sintenax 0,6/1kV, fios de cobre (têmpera mole), encordoamento classe-2, isolação, enchimento e cobertura em composto termoplástico de PVC 70º, sem chumbo antichama, cor (Preta), #10,0mm <sup>2</sup> , Ref. Prysmian ou Similar	m	15
1.11	Cabo unipolar sintenax 0,6/1kV, fios de cobre (têmpera mole), encordoamento classe-2, isolação, enchimento e cobertura em composto termoplástico de PVC 70º, sem chumbo antichama, cor (Azul claro), #10,0mm <sup>2</sup> , Ref. Prysmian ou Similar	m	15
1.12	Cabo unipolar sintenax 0,6/1kV, fios de cobre (têmpera mole), encordoamento classe-2, isolação, enchimento e cobertura em composto termoplástico de PVC 70º, sem chumbo antichama, cor (Verde claro), #10,0mm <sup>2</sup> , Ref. Prysmian ou Similar	m	15
1.13	Cabo de controle multipolar sintenax flex 0,6/1kV, fios de cobre (têmpera mole), encordoamento classe-5, isolação, enchimento e cobertura em composto termoplástico de PVC 70º, sem chumbo antichama flexível, #3x1,5 mm <sup>2</sup> (Blindado) Ref. Prysmian ou similar	m	25
1.14	Caixa de passagem em alvenaria, no seguinte tamanho, 600x600x500 mm, Dimensões Externas	un	6
1.15	Padrão ENEL monofásico, entrada aérea com cabos multiplex XLPE (1#10mm <sup>2</sup> - AL + 1#10mm <sup>2</sup> -NU), 0.6-1KV, na descida até o medidor com cabos singelos tipo Pirastic ou similar, cobre seção 10,0mm <sup>2</sup> , 0,6/1KV; e saída subterrânea com cabos 10,0mm <sup>2</sup> , 0,6-1KV, tipo Sintenax ou similar, e com disjuntor termomagnético monopolar de 40A	un	1

<b>2</b>	<b>ATERRAMENTO CR</b>		
2.1	Haste de aterramento, com núcleo de aço de alta resistência mecânica, revestida de cobre eletrolítico, tipo Copperweld, com conector cabo-haste em latão estanhado p/ 02 cabos, Ø 5/8" x 3,00m, Ref. Termotécnica ou Similar	un	5
2.2	Terminal de pressão em liga de cobre de alta resistência para cabo de cobre nu, #16mm <sup>2</sup> , furo 6,5 mm, Ref. Intelli TA-16	un	6
2.3	Terminal de pressão em liga de cobre de alta resistência para cabo de cobre nu, #35mm <sup>2</sup> , furo 6,5 mm, Ref. Intelli TA-35	un	1
2.4	Conector parafuso fendido (split bolt) 50mm <sup>2</sup> latão	un	14
2.5	Conector grampo haste 50mm <sup>2</sup> latão	un	5
2.6	Cabo de cobre nu, 07 fios, conforme NBR 6524, para malha de aterramento e conexão dos equipamentos, seção nominal de #50,0 mm <sup>2</sup> , Ref. Termotécnica TEL-5750	m	50
2.7	Cabo de cobre nu, 07 fios, conforme NBR 6524, para malha de aterramento e conexão dos equipamentos, seção nominal de #35,0 mm <sup>2</sup> , Ref. Termotécnica TEL-5750	m	30
2.8	Cabo de cobre nu, 07 fios, conforme NBR 6524, para malha de aterramento e conexão dos equipamentos, seção nominal de #16,0 mm <sup>2</sup> , Ref. Termotécnica TEL-5716	m	40
2.9	Captor tipo Franklin, em latão cromado, roca 3/4" x 350 mm, Ref. Termotécnica TEL-020	un	1
2.10	Mastro simples, com redução para 3/4", 3,00m x Ø 1.1/2", Ref. Termotécnica TEL-460	un	1
2.11	Abraçadeira tipo porta-bandeira simples, Ø 1.1/2" para fixação do mastro no reservatório, Ref. Termotécnica TEL-100	un	6
2.12	Apoio de segurança para mastro, fixação lateral, Ref. Termotécnica TEL-091	un	1
2.13	Abraçadeira Guia para mastros, simples, Ø 1.1/2", Ref. Termotécnica TEL-320	un	10
2.14	Caixa de inspeção e medição do aterramento, pré-formada, corpo em PVC, tampa em ferro fundido reforçado e bocal interior quadrado articulado e borda exterior redonda Ø 300mm. Ref.: Termotécnica ou Similar.	un	3
<b>3</b>	<b>TELECOMANDO</b>		
3.1	Sistema de telecomando padrão SANEAGO (Código SANEAGO 25110001783): "Painel de automação modelo SANEAGO compacto, montado em caixa de PVC cor cinza e dimensões 208x285x166mm, com Controlador Lógico Programável (CLP) modelo SANEAGO, versão 2.3 ou superior. CLP contendo 5 entradas analógicas (4-20mA) protegidas, 2 entradas pulsadas e 6 digitais isoladas 24Vcc, 4 saídas digitais contato seco a rele, porta serial para comunicação RS-232, alimentação de entrada 24Vcc, saída auxiliar de tensão 12Vcc com PIC 16F876A, clock de 11,059MHz. Com transceptor de RF para dados Spread Spectrum, frequência de 902 a 928MHz, com 112 canais, com alcance de ate 96km, sensibilidade 108DBM, potência ajustável de 5mW a 1W, conector SMA com cabo de dados, com cabo RG-58 e conectores KLC reto SMA macho e conector KLC angular fêmea KF-11, com supressor de surto, disjuntor unipolar curva C, fonte de alimentação chaveada 220Vca/24Vcc – 2A, com borne sak 2,5mm, cabinhos, anilhas de identificação, prensa cabo e terminais. Ligações elétricas conforme diagrama a ser fornecido pela PSDA/SUTOP/SANEAGO	cj	1

3.2	Antena para telecomando padrão SANEAGO (Código 26130001639), contendo: Antena externa para celular curta distância, 900 MHz, frequência de 890 a 960 MHz, ganho de 14 DBI, relação F/B 15 DB, VSWR < 1,5; Conector N fêmea, potência máxima de 100W, impedância de 50 Ohms, diâmetro do mastro de 19 a 31 mm, acabamento em pintura epóxi, instalação externa, 12 elementos, material alumínio anodizado, latão cromado, polipropileno.	cj	
<b>4</b>	<b>ABRIGO-QDLF</b>		
4.1	Pára-raio de baixa tensão (DPS), 20 kA, 275 V.	un	1
4.2	Caixa de passagem em liga de alumínio com silício, guarnição de neoprene entre a tampa e o corpo e parafusos de aço galvanizado, com conexão de eletrodutos de aço por rosca ou parafuso, DN 3/4" (25 mm) no seguinte tipo: (LB), Ref. Blinda ou Similar	un	1
4.3	Quadro de distribuição de luz e força para embutir na parede, com espaço equivalente a 18 disjuntores monopolares. Cemar Legrand ou Similar.	un	1
4.4	Mini Disjuntor termomagnético, tripolar, 3 kA, 40 A, 380 Vca, Ref. Siemens ou Similar	un	1
4.5	Mini Disjuntor termomagnético, Unipolar, 3 kA, 10 A, 380 Vca, Ref. Siemens ou Similar	un	2
4.6	Mini Disjuntor termomagnético, Unipolar, 3 kA, 16 A, 380 Vca, Ref. Siemens ou Similar	un	1
4.7	Tomada Monopolar 16 A, 3 Pólos ( 1F + N + T), instalação de sobrepor, Ref. Steck ou Similar	un	1
4.8	Tomada Tripolar 16 A, 5 Pólos ( 3F + N + T), instalação de sobrepor, Ref. Steck ou Similar	un	1

## 5 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### 5.1 MONTAGENS

#### 5.1.1 MONTAGEM ELÉTRICA

##### 5.1.1.1 CONDUTORES ELÉTRICOS

Os condutores deverão ser instalados conforme indicado no projeto, e cortados nos lances necessários, sendo que os comprimentos indicados nas listas de materiais deverão ser previamente verificados, efetuando-se uma medida real do trajeto e não por escala do desenho.

O transporte dos cabos, bem como sua colocação deverá ser feito sem arrasta-los a fim de não danificar a capa protetora. No lançamento, devem-se observar os raios mínimos de curvatura permissíveis.

Todo condutor encontrado danificado ou em desacordo com as normas e especificações, deverá ser removido e substituído. Os cabos deverão ter as pontas vedadas para protegê-los contra a umidade durante a armazenagem e a instalação. Todas as fiação deverão ser feitas de maneira que formem uma aparência limpa e ordenada.

Os condutores deverão ser identificados em cada extremidade com um número de acordo com o diagrama do projeto. Os marcadores deverão ser construídos de material resistente ao ataque de óleos, do tipo braçadeira e com dimensões tais que impeçam sua retirada involuntária, quando o mesmo é retirado de seu terminal, nos caso de instalação em eletroduto.

Deverão ser deixados, em todos os pontos de ligações, comprimentos adequados de condutores para permitir possíveis emendas.

Quando não instalados dentro de eletrodutos, a conexão às caixas ou aparelhos deverá ser feita através de prensa condutores adequados à bitola do condutor, devendo ser rosqueados novamente todos os furos dos equipamentos que não combinarem com diâmetro e rosca do prensa-cabo a ser conectado. Estes prensadores deverão vedar perfeitamente a entrada dos condutores e terão anel metálico interno onde será imprensada a armadura (no caso de condutores armados), ligando as carcaças através da armadura dos condutores à barra de terra do cubículo alimentado. Por este motivo, as superfícies junto aos furos de entrada de carcaças ou caixas deverão ser cuidadosamente limpas a fim de proporcionar bom contato elétrico.

Nas instalações aparentes os condutores deverão ser fixados por braçadeiras nas estruturas e no suporte recomendados nos detalhes do projeto. Em sua ausência deverá ser feita estrutura leve para esta finalidade de tal maneira que não possam ser danificados, nem obstruam a passagem em torno dos equipamentos e não dificultem a manutenção. As braçadeiras devem envolver os condutores de maneira uniforme, e não deverão ter bordas cortantes.

#### 5.1.1.2 Terminais para Condutores de Baixa Tensão

A terminação de condutores de baixa tensão deve ser feita através de terminais de pressão ou compressão com exceção dos condutores com seção nominal igual ou inferior a 6,0 (seis) mm<sup>2</sup>, que poderão ser conectados diretamente aos bornes do equipamento.

A aplicação correta do terminal ao condutor deverá ser feita de modo a não deixar à mostra nenhum trecho de condutor nu, havendo, pois, um faceamento da isolação do condutor com o terminal. Quando não se conseguir este resultado, deve-se completar o interstício com fita isolante ou fita auto fusão.

#### 5.1.1.3 Fios e Cabos Elétricos em Eletrodutos

A bitola dos fios e cabos, bem como o número de condutores instalados em cada eletroduto deverá obedecer às especificações de projeto.

A passagem dos fios somente poderá ser executada após estarem concluídos os revestimentos das paredes, lajes e pisos, a colocação das portas e janelas bem como a execução do telhado ou cobertura e, por fim, a limpeza e secagem interna por meio de bucha embebida em verniz isolante.

Deve-se usar talco como lubrificante, para facilitar o lançamento de fios. As emendas só poderão ser executadas dentro das caixas de derivações, ligações e/ou passagem, e nunca dentro dos eletrodutos.

Não poderá ser permitida a instalação de fios isolados sem a proteção de eletrodutos ou invólucros, seja a instalação aparente, embutida ou enterrada ao solo.

O desencapamento dos condutores para possíveis emendas deverá ser feito cuidadosamente para não ocasionar rompimento. Tais emendas e derivações deverão ser executadas de modo a assegurarem a resistência mecânica adequada e um contato elétrico perfeito e permanente.

A isolação das emendas e derivações deverão ter características no mínimo equivalentes às dos condutores utilizados. Para os condutores de seção igual ou superior a 10 mm<sup>2</sup>, as emendas deverão ser feitas através de conectores.

Dutos destinados a outros tipos de instalações (ventilação, exaustão, gás, água, telefone e etc.) não poderão ser utilizados para passagem de condutores de eletricidade.

Curvas realizadas por condutores não poderão danificar a sua isolação. Condutores utilizados em instalações subterrâneas não deverão sofrer esforços de tração ou torção que prejudiquem sua capa isolante.

Nos casos de instalações de condutores ligados em paralelo, bem como instalações, emendas e derivações realizadas dentro de caixas, quadros e etc., deverão ser observados as prescrições da Norma NBR 5410/2004. Ao término das instalações, deverão ser feitos ensaios de verificação da resistência de isolação, devendo ser respeitados os valores indicados na esta norma.

Nenhum condutor nu poderá ser instalado dentro de qualquer tipo de eletroduto, incluindo o condutor de aterramento. Não deverão ser instalados nos banheiros condutores com armaduras ou blindagem metálicas, ainda que inacessíveis.

#### 5.1.1.4 Eletrodutos e Conexões de PVC Rígido Roscável

O corte dos eletrodutos deverá ser perpendicular ao seu eixo e executado de forma a não deixar rebarbas e outros elementos capazes de danificar a isolação dos condutores quando do lançamento dos condutores. As junções deverão ser executadas com luvas e de maneira que as pontas dos tubos se toquem. Tais junções deverão apresentar resistência a tração pelo menos igual a dos eletrodutos.

As tubulações deverão conter em suas extremidades buchas e arruelas com o objetivo de não comprometer a isolação dos condutores quando forem lançados. No interior dos eletrodutos deverá ser deixado provisoriamente um arame guia à enfiação, inclusive nas tubulações secas.

Não deverá haver curvas com raio inferior a 06 (seis) vezes o diâmetro do respectivo eletroduto. Somente poderá ser curvado eletroduto com diâmetro menor ou igual a 3/4", e desde que não apresente redução de seção, rompimento, dobras ou achatamento do tubo.

Quando enterrada no solo, a tubulação deverá ser envolvida pôr uma camada de concreto onde haver passagem de veículos leves ou pesados. Deverá apresentar nas junções como elemento

vedante, fita teflon. A tubulação deverá apresentar uma ligeira e contínua declividade em direção às caixas, não sendo admitida a formação de cotovelo na sua instalação.

A tubulação e as caixas de passagem, quando aparente, deverão ser aprumadas e rigidamente fixadas pôr intermédio de braçadeiras ou outro meio conveniente. Quando embutidos em laje, os eletrodutos deverão ser instalados após a armadura estar concluída e antes da concretagem. Os condutos deverão ser fixados ao madeiramento por meio de pregos e arames usados com 03 (três) ou mais fios, em pelo menos 02 (dois) pontos em cada trecho. As junções deverão ser feitas com zarcão ou fita tipo Teflon.

Nas juntas de dilatação de lajes, os eletrodutos deverão ser seccionados mantendo-se intervalo igual ao da própria junta. Esta deverá ser feita dentro do tubo de diâmetro adequado.

Quando embutidos no contra piso, deverão ser assentados sobre o lastro de concreto e recobertos com concreto magro para sua proteção até a execução do piso.

A fixação dos eletrodutos às caixas de derivação e passagem deverá ser feita por meio de buchas na parte interna e arruelas na parte externa. Durante a execução da obra, as extremidades livres dos tubos e as caixas deverão ser fechadas para proteção.

#### 5.1.1.5 Envelope de Concreto para Dutos

O eletroduto só deverá ser recoberto após a sua correta e completa instalação e com autorização do coordenador dos serviços. O concreto deverá ser lançado e espalhado sobre o duto envolvendo toda a tubulação, mantendo, sempre que possível, a espessura homogênea. Caso a espessura da camada de concreto não esteja indicada em projeto, deve-se adotar a espessura de 10 cm.

O consumo mínimo de cimento deverá ser de 150 Kg/m<sup>3</sup>. O envelope deverá acompanhar a inclinação da tubulação e protegê-la com pelo menos 05 cm de concreto na face superior.

#### 5.1.1.6 Aterramentos

Deverá ser observada a perfeita conexão de cabo e haste de aterramento a fim de garantir a continuidade elétrica. O valor máximo da resistência de aterramento admitida será de 10 Ohms em qualquer época do ano.

Após o término dos serviços, a medição da resistividade do solo deverá ser avaliada, a fim de comprovar os valores indicados na NBR 5410/2004. Não deve ser instalado, sob nenhuma hipótese, número inferior de hastes projetadas. Caso haja a necessidade de ampliação da malha

de aterramento, em casos onde a resistência de aterramento encontrada nos ensaios e medições seja superior a medida normatizada, devem-se seguir os mesmos critérios do projeto apresentado.

#### 5.1.1.7 Caixas de Passagem retangular 2 x 4”

Deverão ser instaladas de modo a facilitar os serviços de manutenção do sistema e garantir a perfeita continuidade elétrica. Quando não indicado no projeto, deverão ser instaladas a 30 cm do piso acabado. Deverão ser instaladas de modo a manter a horizontalidade, o perfeito alinhamento, e estarem niveladas com a parede.

Os olhais deverão ser removidos apenas nos pontos de conexão entre estes e os eletrodutos. Quando embutidas em elementos de concreto, as caixas deverão ser rigidamente fixadas, a fim de evitar deslocamentos indesejáveis.

Após sua instalação, durante o andamento da obra, as caixas de passagem deverão ser protegidas contra a entrada de cimento, massa, poeira, etc.

#### 5.1.1.8 Interruptores e tomadas

Sua localização e especificação deverão estar de acordo com o projeto fornecido. Deverão ser localizados em locais afastados dos materiais combustíveis e/ou inflamáveis. Deve-se obedecer ao projeto quanto à altura de instalação em relação ao piso e, quando próximo das portas, deverá ficar a 10 cm medidos lateralmente do batente, ao lado da fechadura.

Os bornes de interligação deverão ser utilizados de maneira a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito sem esmagamento do condutor. Nos bornes do equipamento, de parafusos, o sentido da ponta curvada do fio sólido deverá ser concorde ao sentido de aperto do parafuso.

Não deverão ser permitidas ligações com condutores flexíveis e reduções propositais das seções dos condutores com intenção de facilitar conexões com os bornes.

Qualquer tipo de interruptor deverá interromper apenas o condutor fase, nunca o neutro. Durante o andamento da obra, as caixas de interruptores e tomadas deverão ser protegidas para evitar a entrada de cimento, massa, poeira de obra, sujeiras, etc.

Todas as caixas de utilização em parede deverão ser colocadas de modo a manter a horizontalidade, o perfeito alinhamento e estarem em nível com a parede para permitir perfeito

arremate quando da instalação dos espelhos. O espelho deverá ser adequado ao tamanho da caixa e firmemente fixado.

Deverão ser removidos os olhais das caixas, apenas nos pontos de conexão entre estes e o eletroduto. Deverá ser deixada sobra suficiente de fios nas caixas, para facilitar as ligações.

As caixas embutidas em elementos de concreto deverão ser rigidamente fixadas nas formas a fim de evitar deslocamentos indesejáveis.

#### 5.1.1.9 Ponto de Luz com Eletrodutos Embutidos no Teto

Após a execução da laje, dos revestimentos e acabamentos, deverão ser instalados os fios e em seguida as luminárias. Quando fixadas diretamente nas orelhas das caixas, não deverão exceder em cada orelha esforços de tração maiores que 10 Kgf.

#### 5.1.1.10 Quadros de Distribuição de Luz

Deverão ter dimensões suficientes para conter todos os elementos necessários ao seu funcionamento, bem como possibilitar futuros acréscimos e obedecer rigorosamente ao esquema unifilar correspondente, e à normatização da NBR 5410.

Todos os disjuntores deverão possuir etiquetas identificadoras dos circuitos a que pertencem. Deverá ser obedecido o código de cores recomendado pela NBR 5410 para os condutores e barramentos.

A caixa deverá vir de fábrica com os “Vinténs” preparados para a ligação dos eletrodutos, não sendo permitidos em nenhuma hipótese, rasgos na execução da obra.

O quadro deverá estar bem fixado e alinhado com a linha de eixo horizontal. O desvio máximo permitido deverá ser de 5 %. A fixação dos equipamentos ao quadro deverá assegurar perfeito contato entre partes condutoras.

Os barramentos do neutro e do aterramento deverão ser independentes, devidamente identificados por cores e notações conforme a NBR 5410. A distância entre os barramentos deverá ser superior a 01 cm e a distância entre estes e qualquer outra parte condutora do quadro, superior a 02 cm.

Não deverão existir condutores com comprimentos excessivos dentro dos quadros de forma a impedir o seu perfeito fechamento.

Os disjuntores multipolares (em geral os bipolares) acoplados mecanicamente deverão ter esse acoplamento de fábrica e não realizado na obra, por meio de fios ou quaisquer outros meios. Durante a execução da obra, as extremidades livres dos tubos e as caixas deverão ser fechadas para proteção e pintadas com zarcão.

As tubulações deverão conter em suas extremidades, buchas e arruelas com o objetivo de não comprometer a isolamento dos condutores quando forem lançados.

## **5.2 QUADROS ELÉTRICOS**

### **5.2.1 Geral**

Os Quadros Elétricos bem como seus componentes devem ser projetados, fabricados e ensaiados de acordo com as últimas revisões das normas:

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;

IEC - International Electrotechnical Commission;

IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineers;

ANSI - American National Standards Institute.

Outras normas poderão ser aceitas, desde que reconhecidas internacionalmente e aceitas pela SAAE.

### **5.2.2 Preparação da superfície**

Deve ser conforme se segue:

- . remoção de materiais estranhos mediante ação de escovas de aço;
- . remoção de óleos e graxas mediante uso de solvente apropriados;
- . jateamento abrasivo conforme especificações SSPC-5 ou grau SA-3 da norma Sueca SIS-55900/1.967.

### **Proteção das superfícies**

Metalização com arame de zinco puro aplicado a pistola, espessura mínima 75 micra, com uma demão de "Wash Primer" a base de Polivinilbutíral, Cromato de Zinco e baixo teor de Ácido

Fosfórico, espessura 5 micra, aplicado imediatamente após a metalização. A espessura do "Wash Primer" não deverá ultrapassar 10 micra.

### **Pintura**

Uma demão de "Primer" a base de resinas vinílicas, óxido de ferro e cromato de zinco, espessura 40 micra. Caso as superfícies metalizadas após a aplicação do "Primer" ainda se apresentarem muito rugosas, deverá ser aplicado um "Primer" intermediário vinílico de alta espessura para se obter superfícies perfeitamente lisas.

### **Acabamento**

Duas demãos de tinta de acabamento a base de resinas vinílicas na cor alumínio padrão 0170 (Petrobrás norma P-19a) com espessura mínima de 40 micra cada demão.

### **Tinta para retoques**

Deverá ser fornecida uma quantidade suficiente de tinta de acabamento para retoques após a montagem dos quadros na obra.

## **5.2.3 PAINÉIS METÁLICOS PARA MONTAGEM DOS QUADROS DE FORÇA**

### **Características construtivas**

#### **Estrutura e Chaparia**

Em perfilados de aço bitola mínima nº 14 MSG reforçada com cantoneiras de aço;

Quando do tipo auto-portante, a estrutura deve ser fixada sobre um rodapé de perfilado "U", (3" x 1 1/2" x 3/16"), provido de furação convenientemente espaçada e dimensionada para furação à base através de chumbadores que deverão fazer parte do fornecimento;

Toda a estrutura será totalmente recoberta por chapas de aço de bitola mínima nº 14 MSG lisas e sem rebarbas que serão dobradas em forma de almofadas e aparafusadas na estrutura de modo a permitir a montagem, ampliação futura e manutenção dos equipamentos instalados;

O acesso aos equipamentos será feito pela parte frontal através de portas externas com fechaduras Yale, quando o quadro for para uso ao tempo;

Na parte frontal serão fixados os instrumentos, o comando e a sinalização dos equipamentos envolvidos;

As portas e paredes laterais que possuírem equipamentos embutidos devem ser reforçadas internamente;

Todos os elementos de fixação tais como parafusos, porcas, arruelas, etc., deverão ser de inox e/ou latão;

Os quadros devem ser fornecidos com olhais de aço removíveis.

### **Grau de Proteção Mecânica**

Mínima IP-54

### **Barramentos e Isoladores**

Os barramentos serão constituídos por perfilados retangulares de cobre eletrolíticos com 99,99% de pureza, com arestas arredondadas e dimensionadas juntamente com sua fixação para corrente nominal máxima e para os esforços dinâmicos provocados pelas correntes de curto-circuito máximo;

O barramento deve ser pintado em cores de acordo com ABNT e nas superfícies das junções, prateado e firmemente aparafusados;

O aterramento deve ser providenciado por meio de uma barra de cobre, de mesmas características, fixada na parte inferior de toda a estrutura, possibilitando o aterramento da própria estrutura, das caixas metálicas dos aparelhos, dos neutros de transformadores, etc.;

O barramento deve ser firmemente fixado através de isoladores, de material não higroscópico, para 600V;

As interligações entre quadros distintos de um mesmo conjunto devem ser executados através de réguas terminais, instaladas em cada unidade;

As barras principais deverão ser identificadas pela seguinte codificação de cores:

Fase R – Azul escuro;

Fase S – Branco;

Fase T – Violeta ou Marrom.

Os condutores devem ter comprimento adequado para permitirem a articulação das portas, sem provocar danos por estiramento.

Os cabos deverão ser agrupados e amarrados por uma espiral plástica de modo a formar um cabo múltiplo, o qual deverá ser fixado por meio de braçadeiras plásticas, de modo a não transmitir esforços mecânicos nos terminais;

Os bornes terminais utilizados deverão ser unipolares, de material plásticos, classe de isolação 600 V, corrente nominal mínima de 16A;

Deverão se fixados sobre perfilado de aço com tratamento adequado ao meio, em formato "C", e reunidos em blocos providos dos seguintes acessórios:

\*placas laterais de acabamento

\*mola de fixação

\*separadores isolantes

\*ponte para conexões entre dois ou mais bornes contínuos quando necessários

\*pastilha de plásticos gravada para identificação.

\*As-régulas terminais deverão ser instaladas em planos verticais ou horizontais, com locais de fácil acesso de inspeção.

### **Fiação e Terminais**

Para a fiação devem ser utilizados condutores de cobre eletrolítico, trançados, formação 7 fios, com isolamento de composto termoplástico de polivinila não higroscópio, não propagador de chamas, 750 V, com bitola mínima de 1,5 mm<sup>2</sup>, múltiplos, sendo cada condutor componente, devidamente numerado;

Os condutores devem ser sem emendas, alojados em canaletas de plásticos e em cores diferentes, conforme ABNT, para diferenciação dos circuitos. As canaletas de plástico devem ser fixadas através de parafusos ou braçadeiras.

Cada condutor de comando e controle deve ser identificado pelo código indicado nos diagramas funcionais, em ambas as extremidades, por anilhas de plástico;

Cada extremidade nua dos condutores deve ser provida de um terminal de aperto em latão prateado;

Nas ligações com o barramento devem ser utilizadas arruelas lisas de pressão ou de segurança, além de parafusos e/ou contra porcas, os quais deverão ser de aço inox e/ou latão.

### **Identificação de componentes**

Todos os equipamentos componentes dos quadros devem ser identificados por etiquetas a eles fixados, conforme esquemas funcionais e listas de materiais.

### **Acessórios**

Os quadros deverão ser fornecidos com os seguintes acessórios:

Etiquetas de acrílico gravadas para identificação;

Chumbadores de aço com tratamento adequado ao meio agressivo onde serão instalados, com as demais ferragens necessárias para fixação dos quadros;

Olhais de aço, com tratamento adequado ao meio agressivo onde serão instalados, removíveis, para içamento dos quadros;

Porta desenhos, em plásticos, fixados na parte interna de uma das portas;

Portas para instalação externa protegendo os quadros de força, (além das portas de cada painel), com fechadura, trinco e cadeado, quando aplicável.

#### **5.2.4 Condições técnicas e comerciais para fornecimento de quadros elétricos**

O proponente deverá devolver, assinado, o "Termo de Aceitação" das condições de proposta e fabricação anexo, sem discordância ou ressalvas, podendo apresentar alternativas.

Qualquer discordância ou ressalva constante do "Termo de Aceitação" implicará na automática desqualificação da proposta.

Os quadros elétricos ofertados deverão ser fabricados totalmente de acordo com estas Especificações Técnicas, as quais farão parte do eventual Pedido de Compra ou Contrato de Fornecimento.

O proponente não deverá descrever os Quadros Elétricos ofertados, mas somente informar o preço e prazo de entrega, por item, no "Formulário de Referências e Preços" anexo, o qual deverá ser devolvido preenchido e assinado à SAAE. Neste formulário o proponente deverá relacionar os desenhos de referências tomados como base para elaboração da proposta.

Desta forma a proposta consistirá somente na devolução do "Termo de Aceitação", do "Formulário de Referências e Preços" e eventualmente de alternativas propostas.

O proponente poderá propor alternativas e apresentar sugestões para melhoria do sistema proposto, caracterizando, em documento a parte, o custo que tais alterações trarão no preço básico apresentado no "Formulário de Referências e Preços"

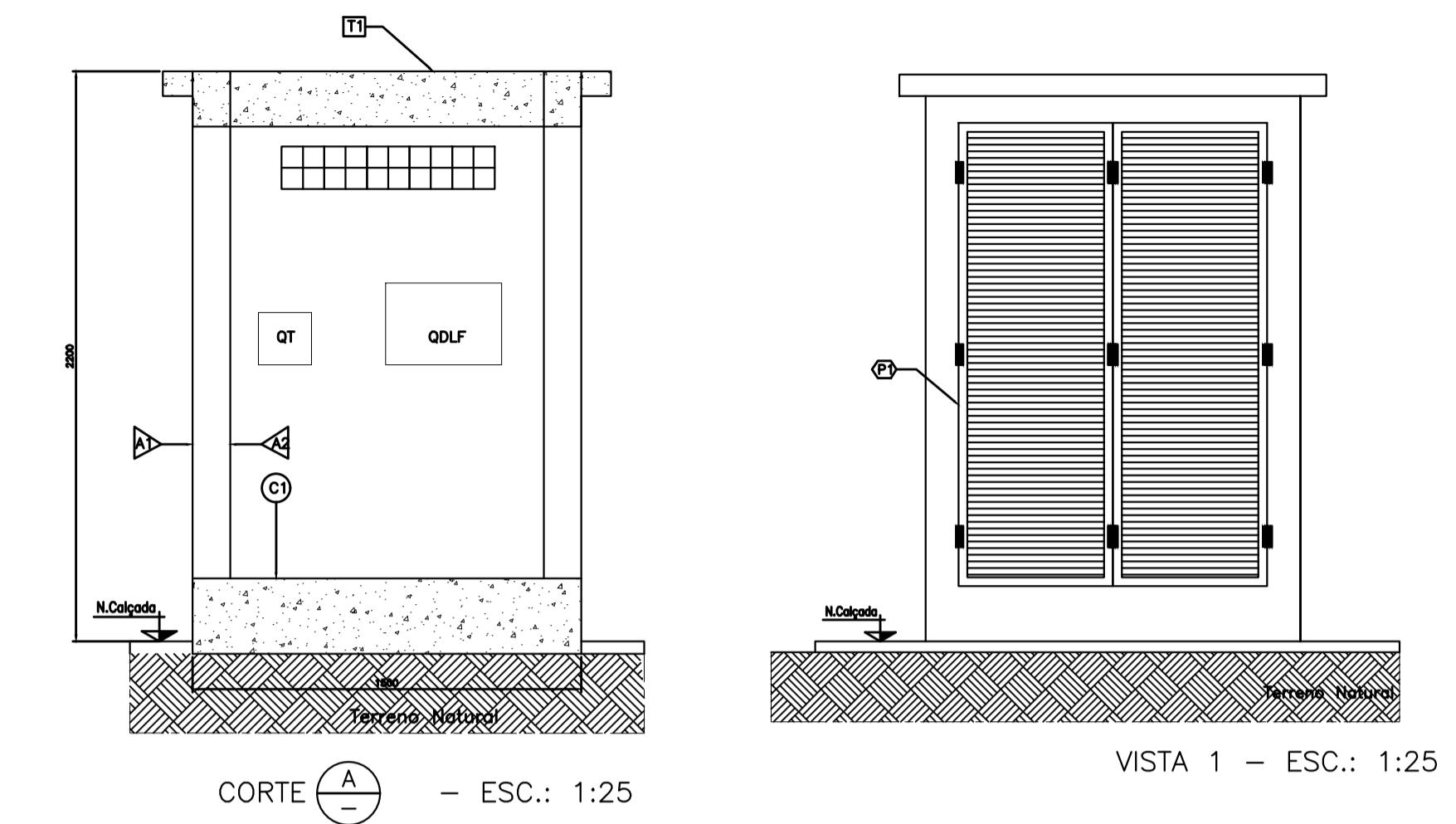
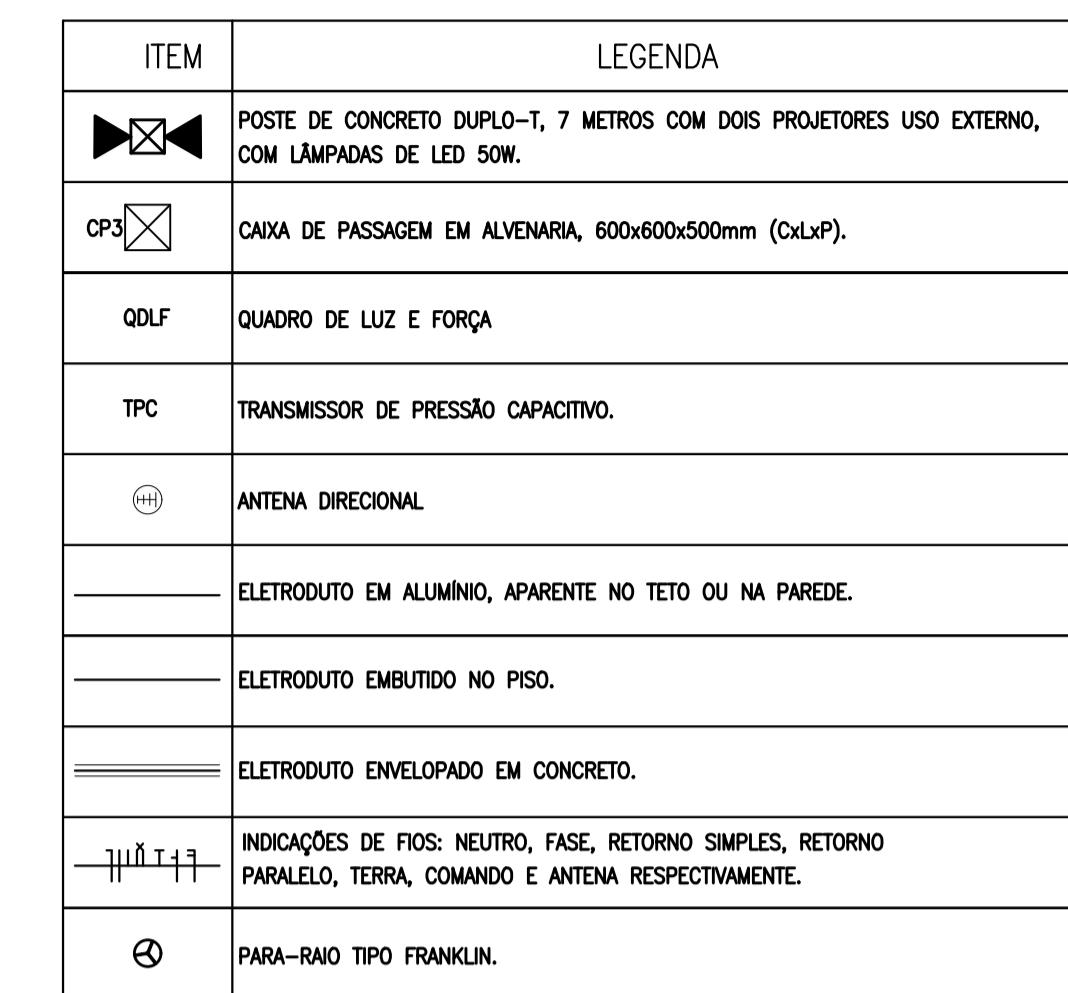
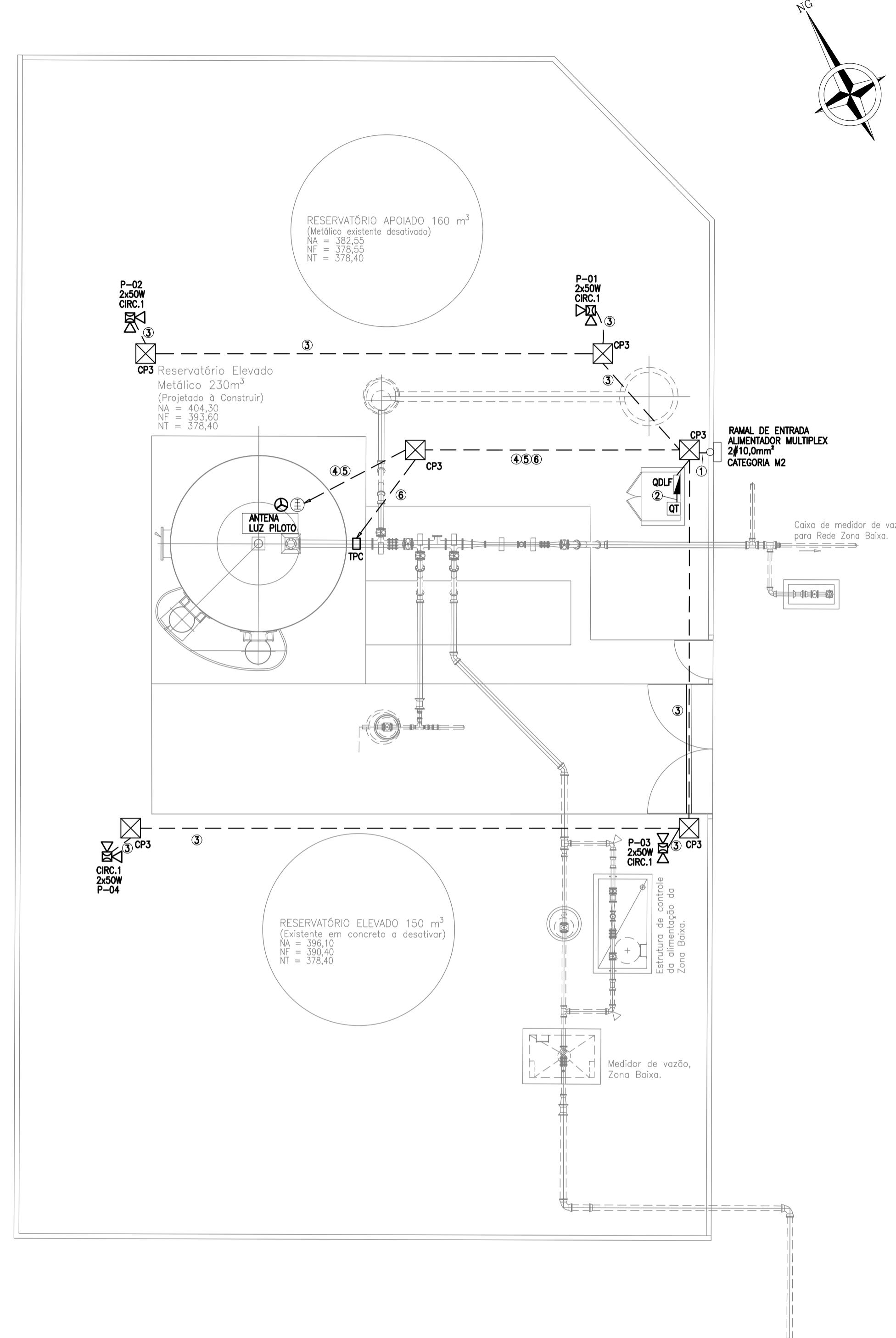
## 6 DESENHOS

MTC-SAA-EA- 0001-A-2023 - LOCAÇÃO PLANTA 1/4

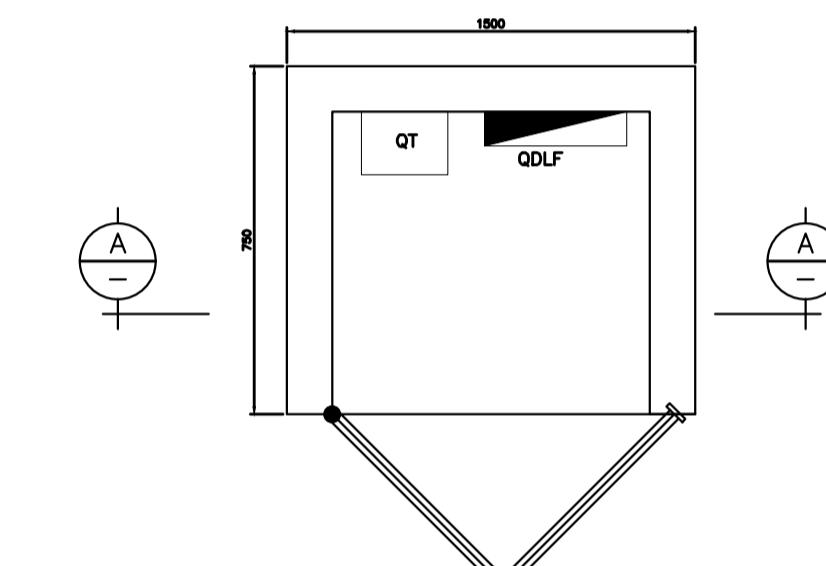
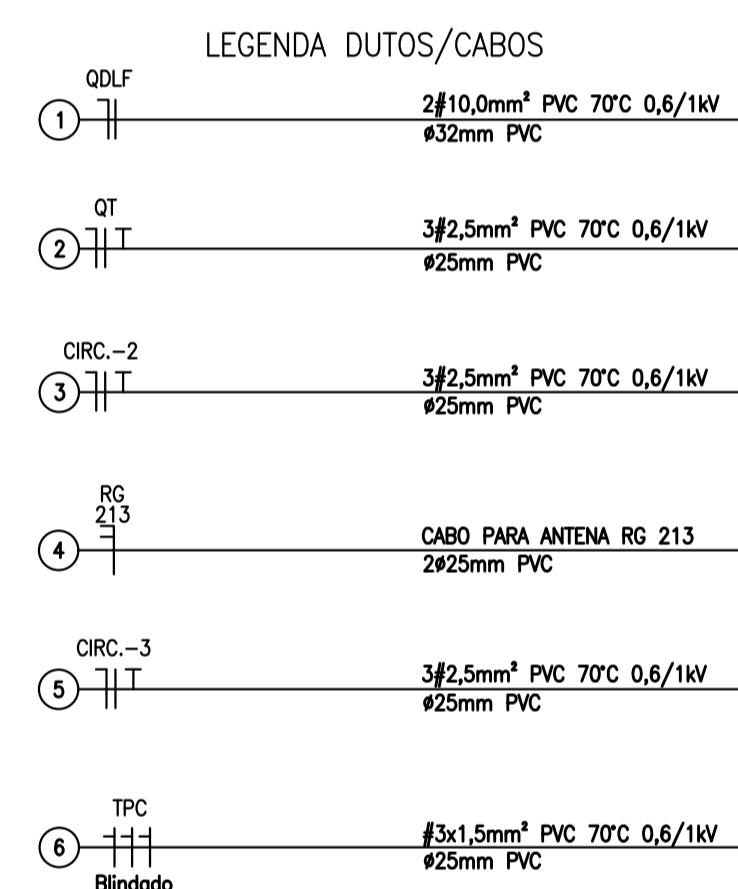
MTC-SAA-EA- 0002-A-2023 - ATERRAMENTO PLANTA 2/4

MTC-SAA-EA- 0003-A-2023 - DIMENSIONAMENTOS PLANTA 3/4

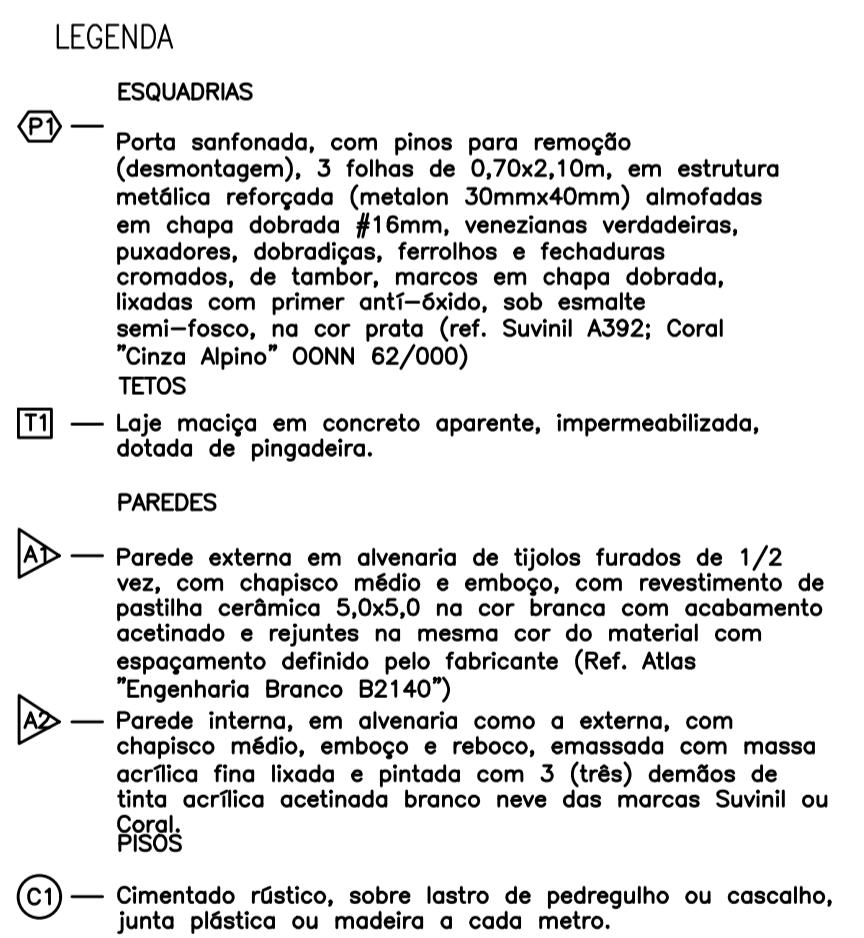
MTC-SAA-EA- 0004-A-2023 - DETALHES PLANTA 4/4



## DETALHE DO CUBÍCULO ABRIGADO PARA O QDLF



PLANTA DO ABRIGO DO QDLF – ESC.: 1:25



PLANTA DE LOCAÇÃO – ESC.: 1:10

	ENGENHEIRO
	ENGENHEIRO Diego Rodrigu Engº.Elétrico
	DESENHISTA Alexandre C
	NÚMERO DE CONTROLE M

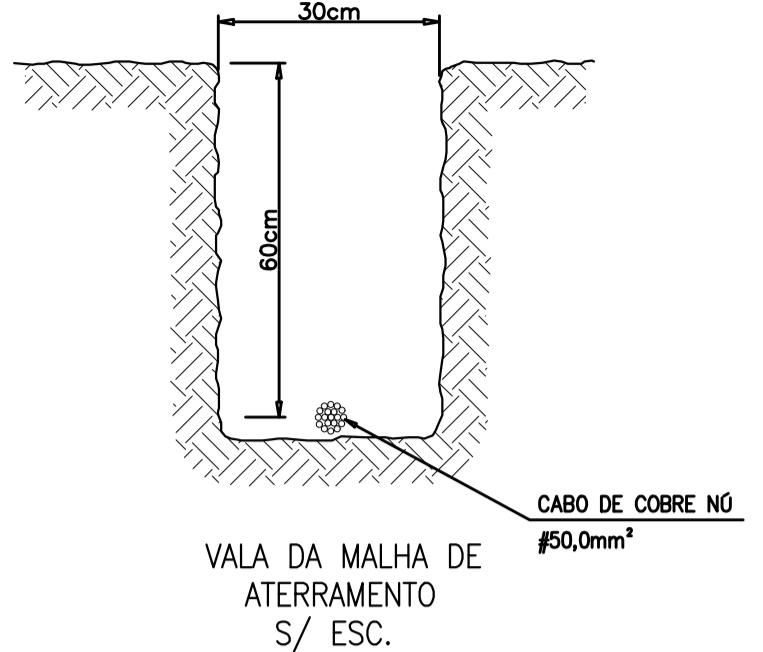
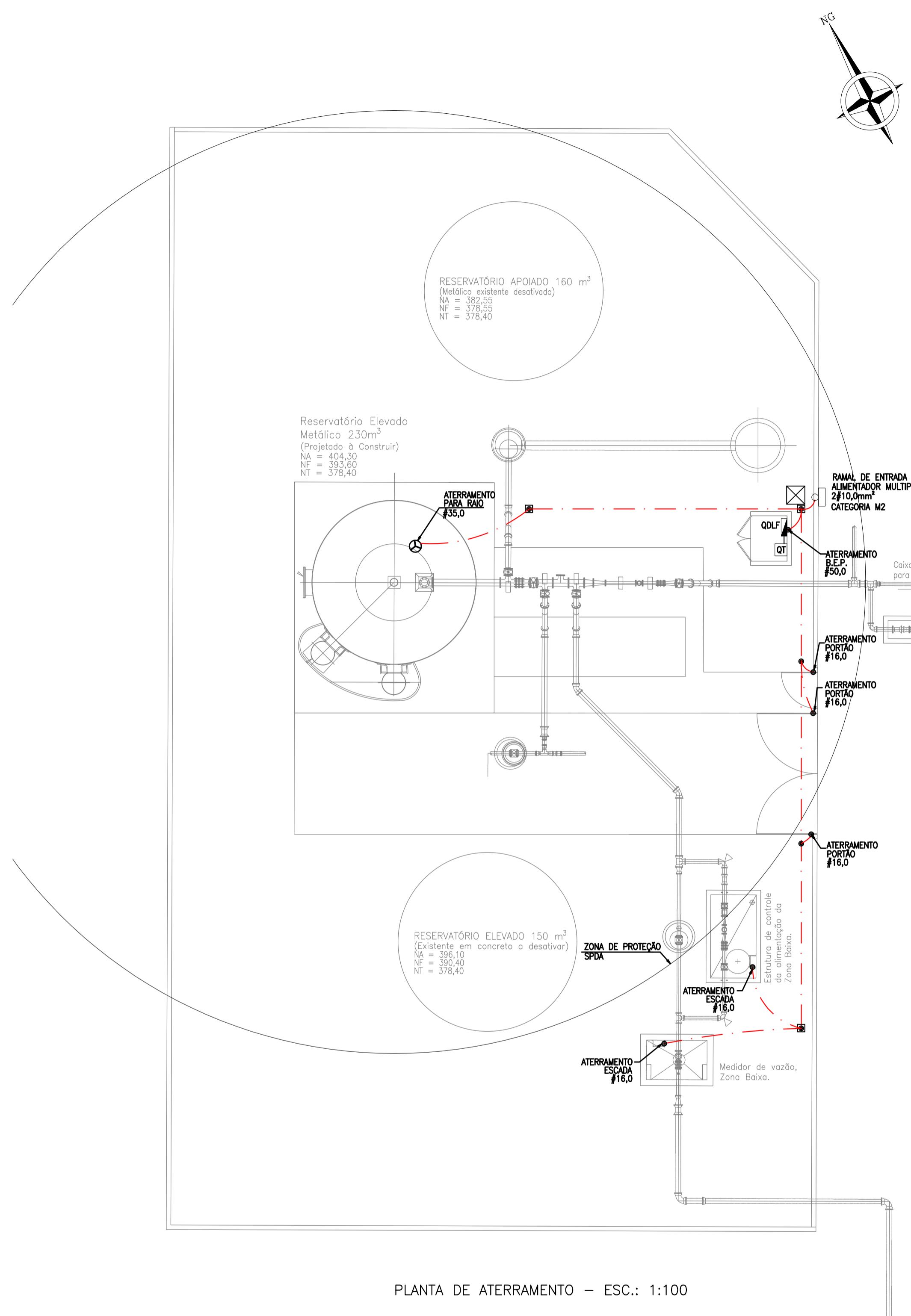
	VISTO
es de Araújo Lelis - CREA 17054 / D-GO	VISTO  DIEGO RODRIGUES DE ARAUJO LELIS/00900625155 Assinado DIRCEU ARAÚJO Dadoas -03'00
Carvalho Costa	DATA Julho/20
OLE	
TC-SAA-EA-0001-0-2023	



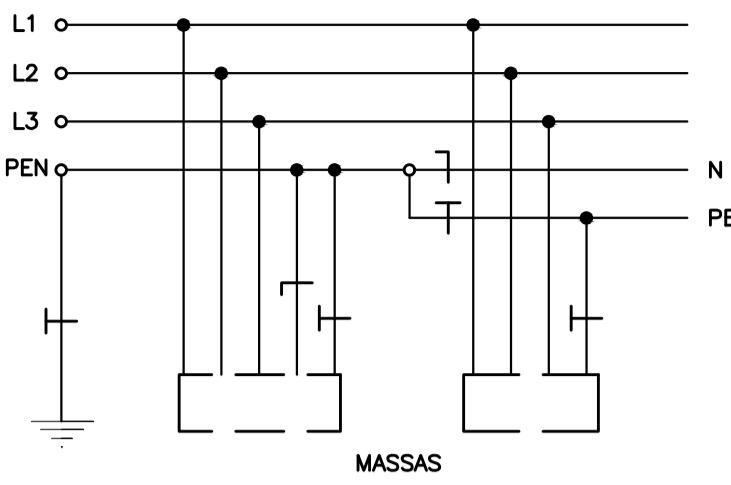
PREFEITURA MUNICIPAL DE MATRINCHÃ

**PREFEITURA MUNICIPAL DE MATRINCHÃ**

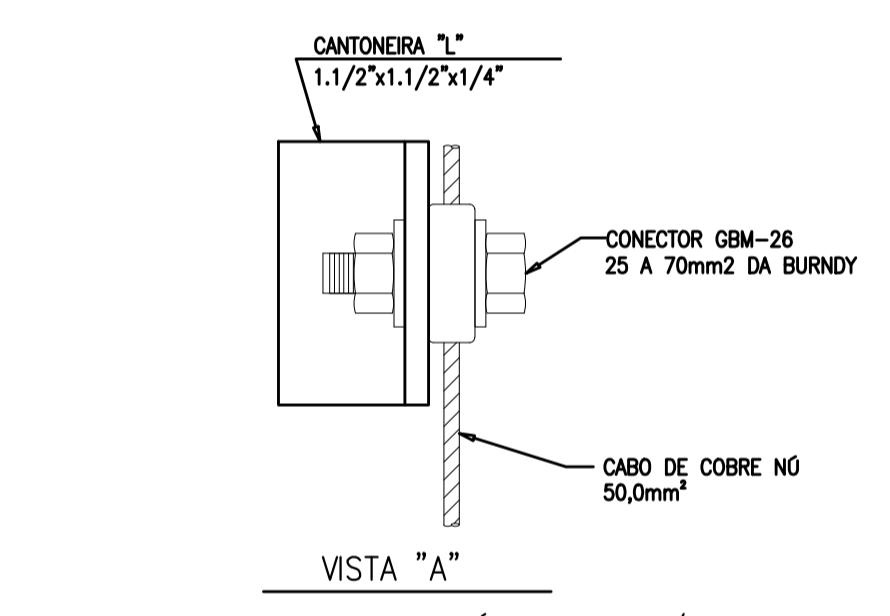
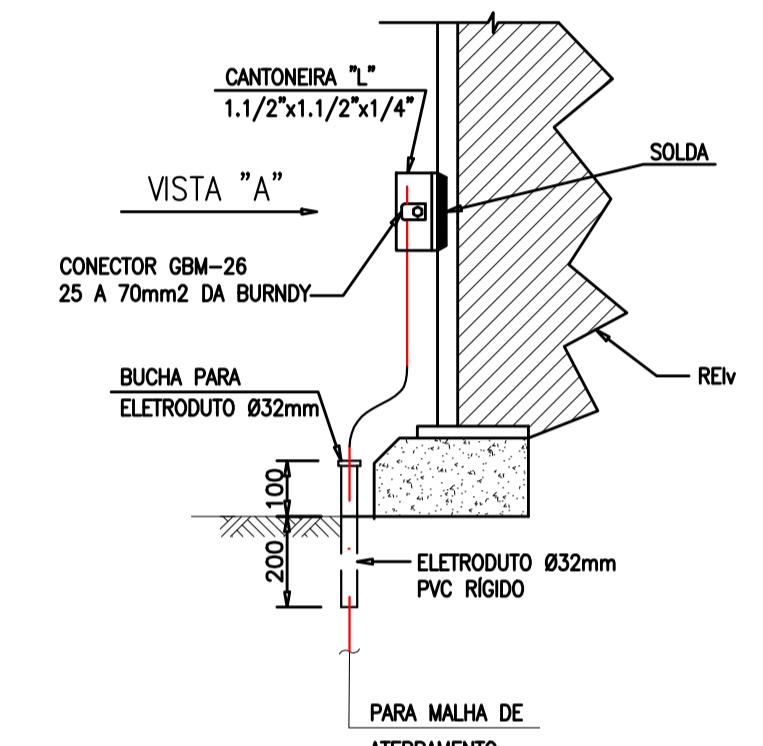
LO: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PROJETO ELÉTRICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	INDICADA	A1
	ART. N°	
	N°	
AREA DO CENTRO DE RESERVAÇÃO ELÉTRICO AÇÃO NTA DE LOCAÇÃO E LEGENDAS		
Engenharia obras e Fiscalização:	FOLHA:	01/04



ITEM	LEGENDA
	POSTE DE CONCRETO DUPLO-T, 7 METROS COM DOIS PROJETORES USO EXTERNO, COM LÂMPADAS DE LED 50W.
QDLF	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA.
	ANTENA DIRECIONAL
	CABO DE COBRE NU, 50 mm <sup>2</sup> PARA MALHA DE ATERRAMENTO.
	HASTE DE ATERRAMENTO COPPERWELD Ø 5/8" – 3000 mm.
	HASTE DE ATERRAMENTO COPPERWELD Ø 5/8" – 3000 mm, E CAIXA DE INSPEÇÃO. PRÉ FABRICADA.
	PARA-RAIO TIPO FRANKLIN.

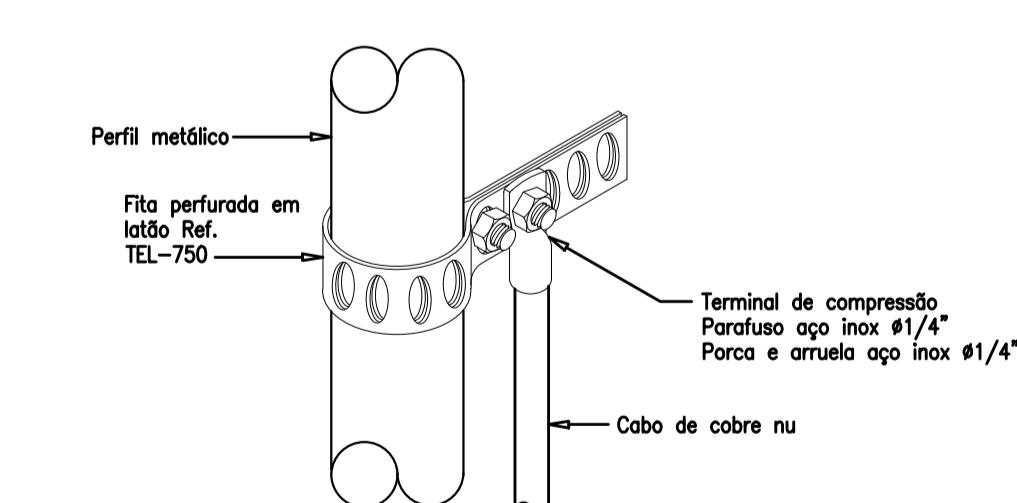


## ESQUEMA DE ATERRAMENTO TN-C-S – S/ESC.



---

#### ATERRAMENTO DO RElV METÁLICO – SEM/ESC.

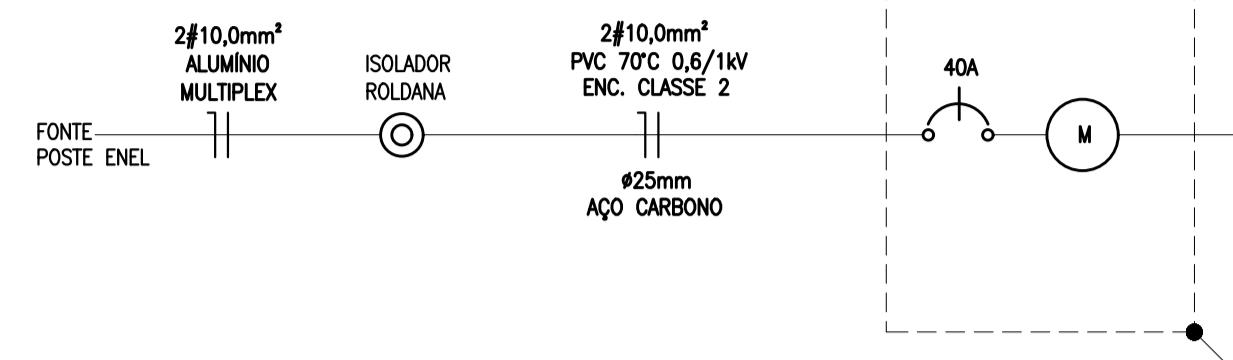


ATERRAMENTO DOS PERFIS CIRCUITAIS METÁLICOS - S/ESC.

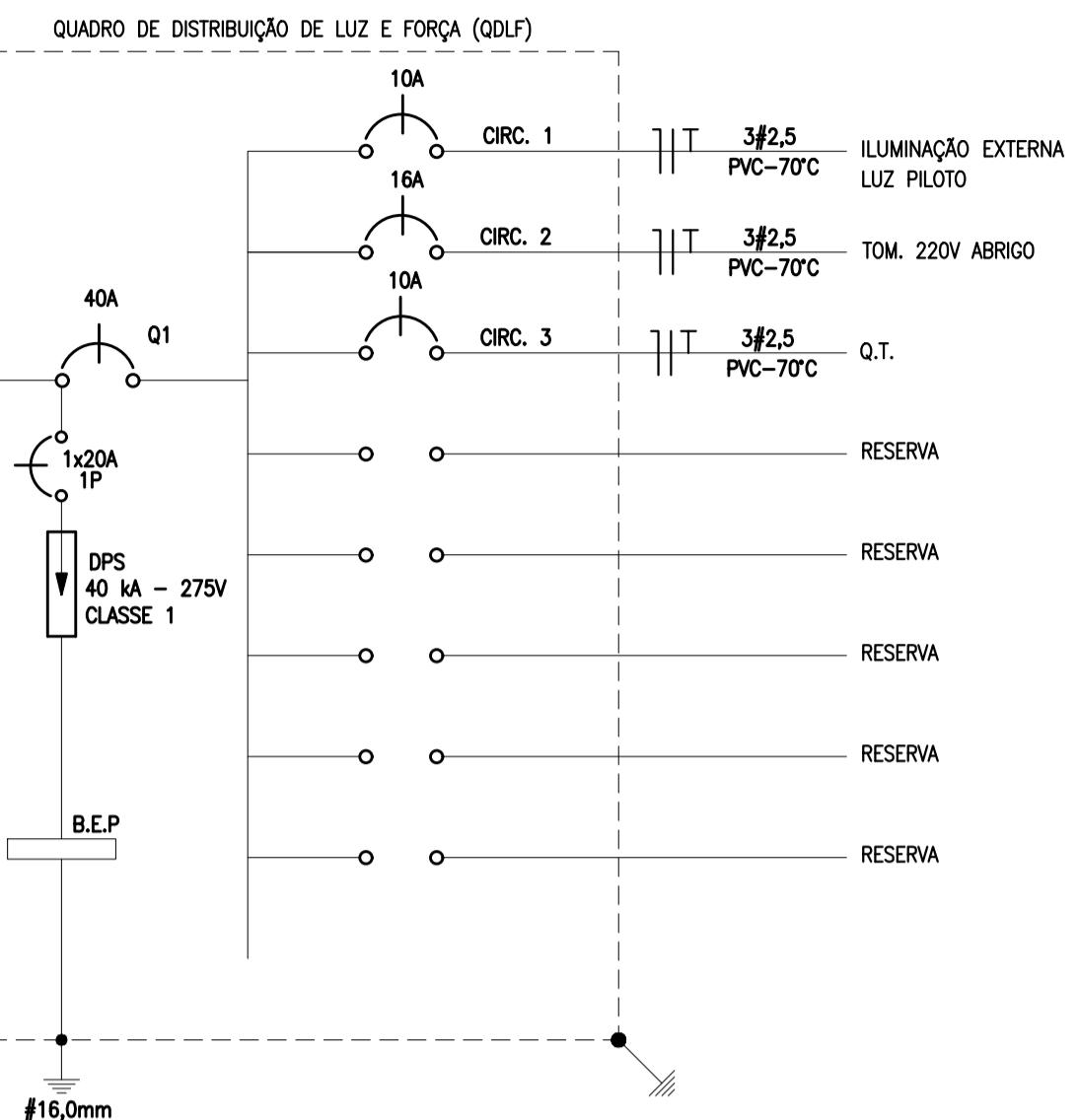
No.	DATA	HISTÓRICO	AUTORIA	APROVAÇÃO	DOCUMENTO	NOTAS
A	07/23	EMISSÃO INICIAL	DIEGO			
						1 – As hastes utilizadas nas malhas de aterramento serão de cobre eletrolítico ou similar, 16x3000mm. A quantidade de hastes de aterramento utilizadas pode ser aumentada, caso haja necessidade segundo as medições relativas a nota 2.
						2 – A resistência de aterramento das malhas de terra não deve ultrapassar 10 ohms, em qualquer época do ano.
						3 – O condutor de aterramento deverá ser contínuo e sem emendas, e possíveis derivações deverão ser efetuadas através de solda exotérmica.
						4 – Todas as partes metálicas da área do projeto (Quadros de distribuição, portões, guarda-corpos, escadas, etc.) deverão ser aterradas.

	ENGENHEIRO	VISTO
	ENGENHEIRO Diego Rodrigues de Araújo Lelis Engº Elétrico – CREA 17054 / D-GO	VISTO DIEGO RODRIGUES Assinado de forma digital DE ARAUJO DE: DIEGO RODRIGUES DE ARAUJO LELIS:00900625155 LELIS:00900625155 Dados:2023.07.19 19:14:22 LELIS:00900625155 -03'00'
	DESENHISTA Diego Rodrigues de Araújo Lelis Engº Elétrico – CREA 17054 / D-GO	DATA Julho/2023
NÚMERO DE CONTROLE		MTC-SAA-EA-0002-0-2023

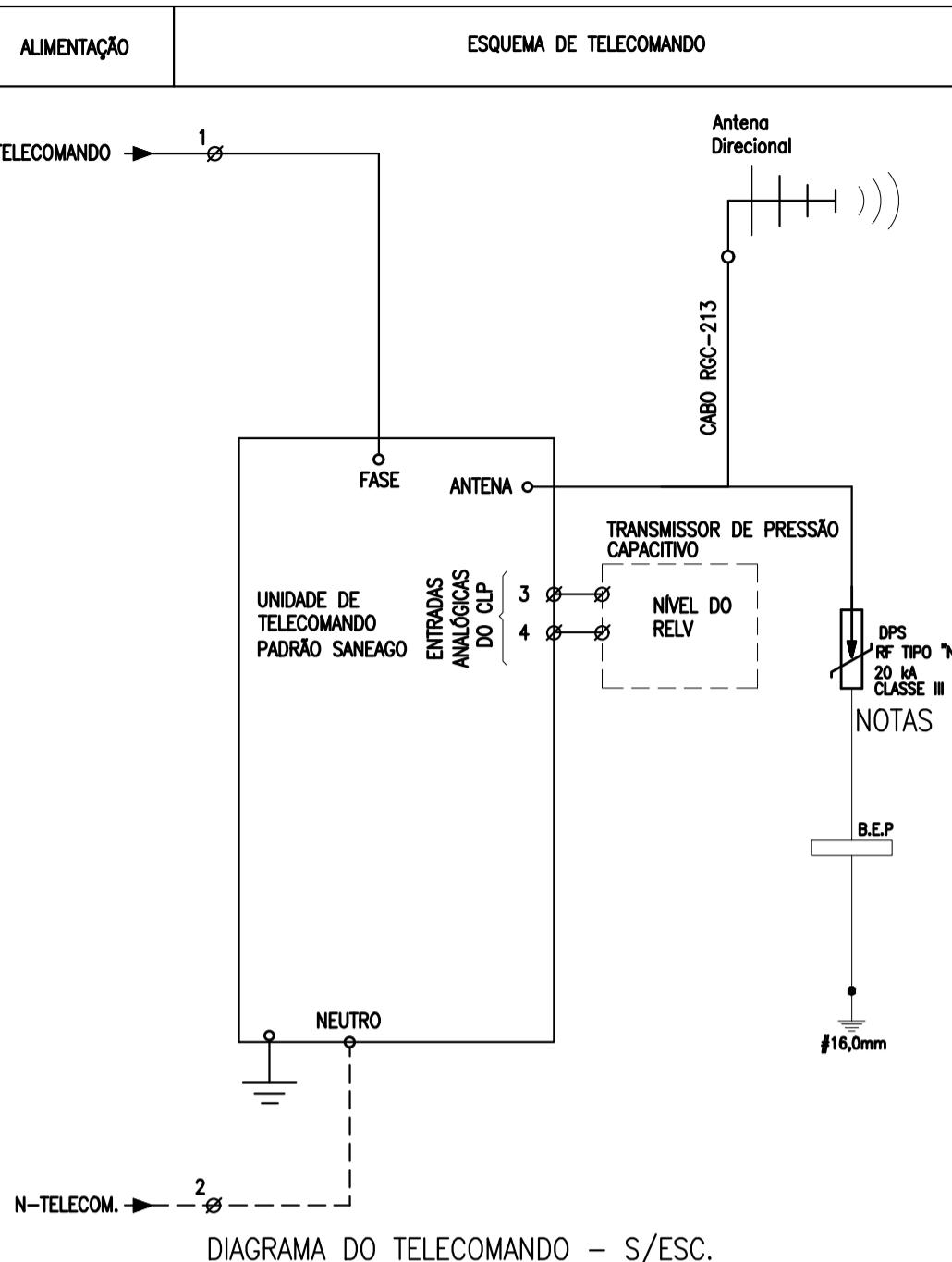
<p>SAAE – SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO</p> <p>PROJETO LIBERADO</p> <p>VISTO _____ DATA _____</p> <p>Nº DO CONTRATO _____</p> <p>A LIBERAÇÃO NÃO EXIME O AUTOR DA RESPONSABILIDADE DO PROJETO</p>		 <p>Prefeitura <b>Matrinchá</b> INOVANDO COM AMOR</p> <p><b>PREFEITURA MUNICIPAL DE MATRINCHÁ</b></p>		
		<p>REV.: 01</p> <p>VISTO:</p> <p>MATR.:</p> <p>APROV.:</p> <p>MATR.:</p> <p>DATA: 07/2023</p>	<p>LOCAL/MUNICÍPIO <b>MATRINCHÁ – GO</b></p> <p>TÍTULO: <b>SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PROJETO ELETRICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b></p> <p><b>ÁREA DO CENTRO DE RESERVAÇÃO ELETTRICO ATERRAMENTO PLANTA DE ATERRAMENTO, LEGENDA E DETALHES</b></p> <p>DEP. Engenharia obras e Fiscalização:</p>	<p>ESCALA: <b>INDICADA</b></p> <p>FORMATO: <b>A1</b></p> <p>ART. Nº</p> <p>Nº</p> <p>FOLHA: <b>02/04</b></p>



## DIAGRAMA UNIFILAR GERAL – S/ES



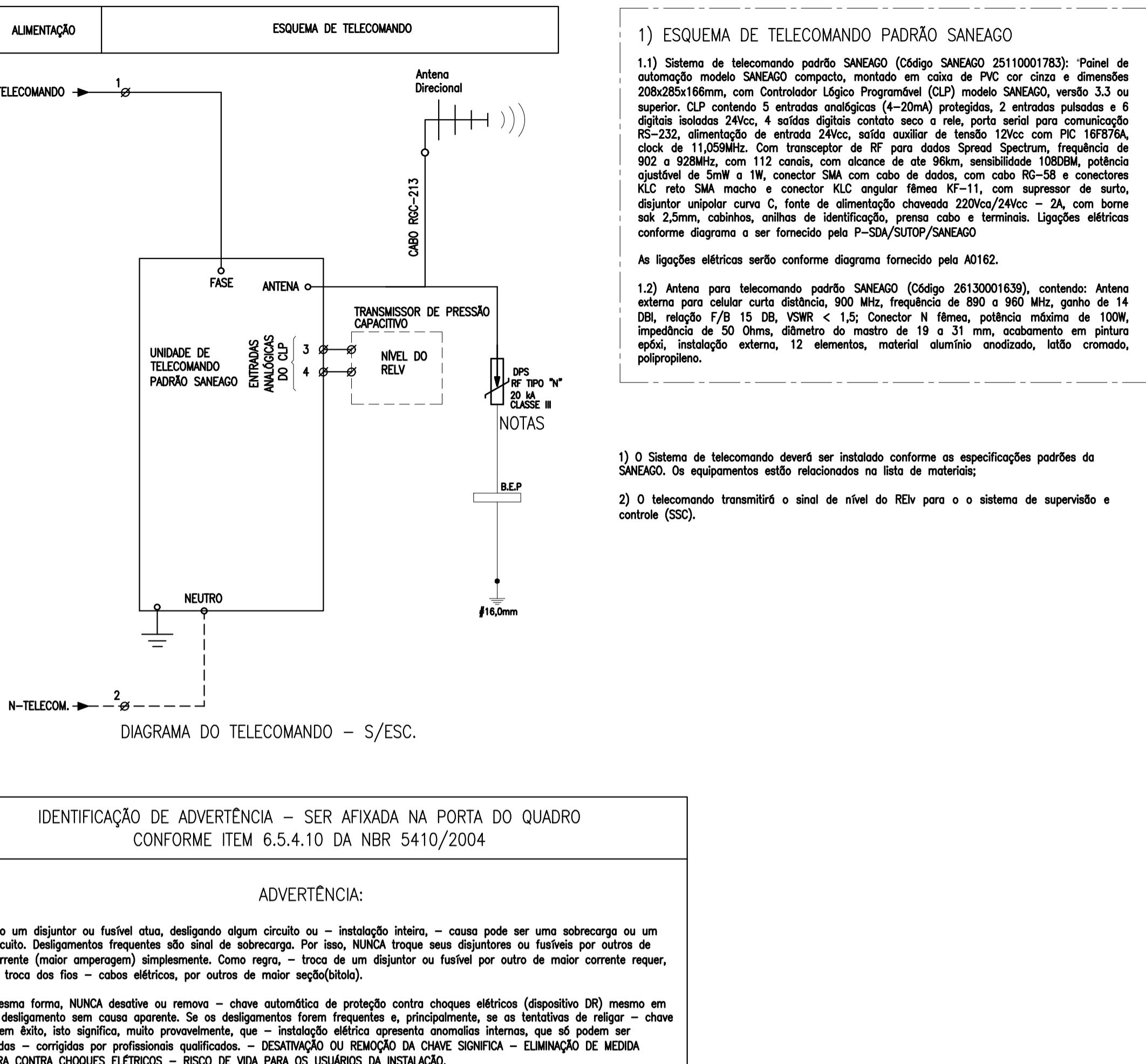
#16,0



## GRAMA DO TELECOMANDO – S/ESC.

QUADRO DE CARGAS QDLF – GERAL												
	DISCRIMINAÇÃO	REND	FP	ILUM. (W)		TOMADAS (W)		POTÊNCIA			TENSÃO	In
		(η)	(cosØ)	50	60	300	600	(kVA)	(kW)	(kVAr)	(V)	(A)
1	ILUM. EXTERNA/LUZ PILOTO	100,0	0,92	8	1			0,50	0,46	0,20	220	2,27
2	TOMADA 220V	100,0	0,92				1	0,65	0,60	0,26	220	2,96
3	Q.T.	100,0	0,92			1		0,33	0,30	0,13	220	1,48
TOTAL				8	1	1	1	1,48	1,36	0,58	220	6,72

DEMANDA GERAL QDLF										
	DISCRIMINAÇÃO	F.D.	DEMANDA			Ip	POTÊNCIA POR FASE	CORRENTE POR FASE	FIO	DJ
		(%)	(kVA)	(kW)	(kVAr)	(A)	A	A	(mm <sup>2</sup> )	(A)
1	ILUM. EXTERNA/LUZ PILOTO	100%	0,50	0,46	0,20	2,27	0,50	2,27	2,5	10
2	TOMADA 220V	100%	0,65	0,60	0,26	2,96	0,65	2,96	2,5	16
3	Q.T.	100%	0,33	0,30	0,13	1,48	0,33	1,48	2,5	10
TOTAL		-	1,48	1,36	0,58	6,72	1,48	6,72	10,0	40



QUEDA DE TENSÃO									
PT	ORIGEM	DESTINO	COEF. QUEDA		DIST	In	TENSÃO	QUEDA/TRECHO	TOTAL
			A	B	C	D	E	$((B \times C \times D) / E) \times 100\%$	
			CABO	V/Axkm	(km)	(A)	(V)	(%)	(%)
1	MEDIDA	QDLF	10,0	3,70	0,005	6,72	220	0,057%	0,057%

PROTEÇÃO SUPLETIVA									
ORIGEM	DESTINO	So(Fase)	So(PE)	DISJ	TIPO	m	la	Lmax	Lproj
		(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>2</sup> )	(A)	(B/C)		(A)	(m)	(m)
M EDIÇÃO	QDLF	10,0	10,0	40	C	1,0	400	129,41	5,0

**L<sub>max</sub>:** Comprimento máximo do circuito terminal em metros;

**c:**  $(0,6 \leq c \leq 1,0)$  - Geralmente adotado 0,8

**U<sub>0</sub>:** Tensão fase-neutro da instalação em Volts (220V)

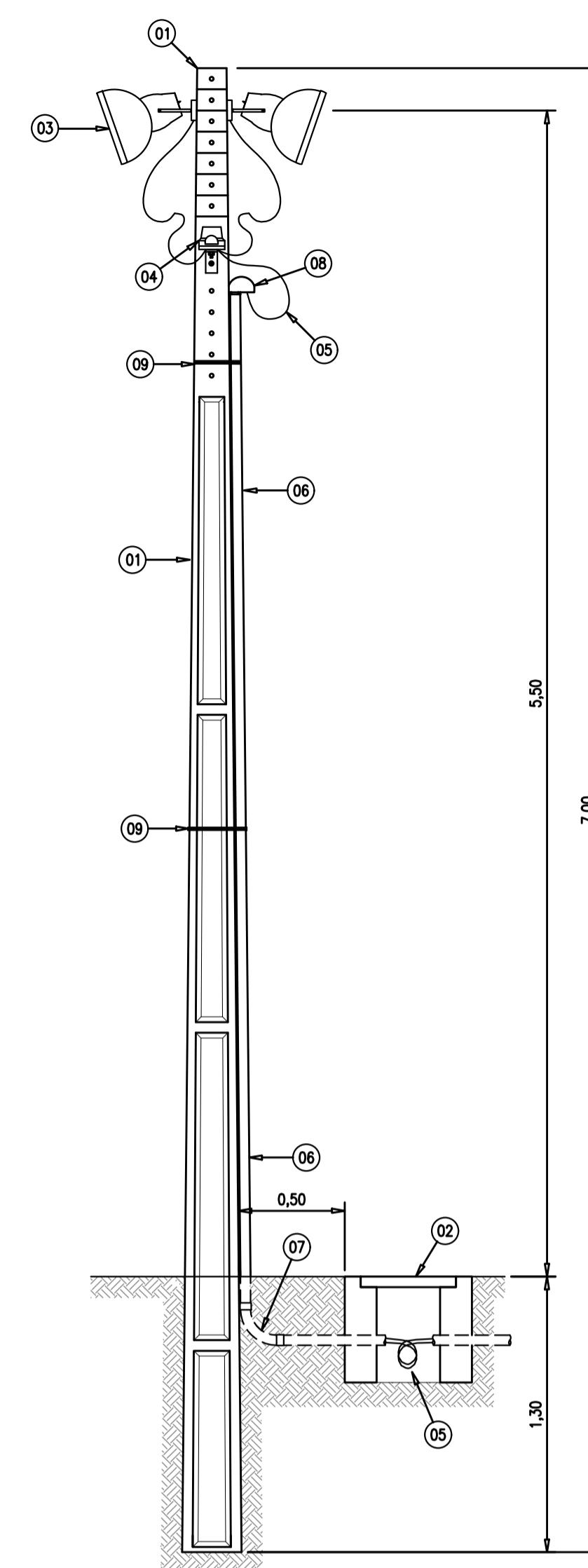
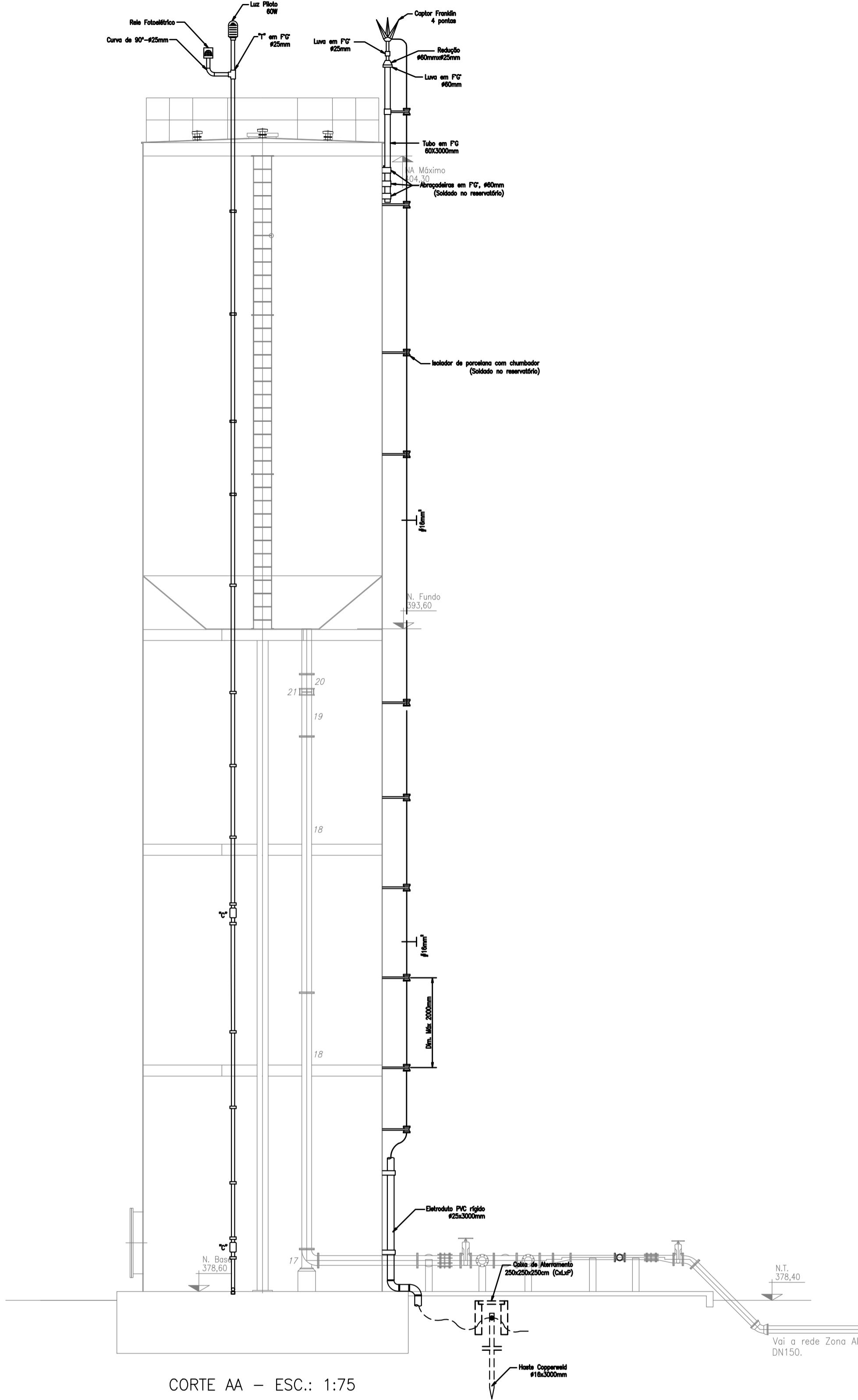
**S<sub>0</sub>:** Seção nominal dos condutores fase/PE em  $\text{mm}^2$

**ρ:** Resistividade do material condutor em  $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$  (Para o cobre 0,017)

**I<sub>a</sub>:** Corrente em ampéres que garante a atuação do dispositivo de proteção (Tipo B:  $5 \cdot I_{N}$  / Tipo C:  $10 \cdot I_{N}$ )

ENGENHEIRO	VISTO
ENGENHEIRO Diego Rodrigues de Araújo Lelis Engº Elétrico – CREA 17054 / D-GO	VISTO DIEGO RODRIGUES Assinado de forma digital por DIEGO RODRIGUES DE DE ARAUJO LELIS:00900625155 Data: 2023.07.19 14:26:08 -03'00"
DESENHISTA Diego Rodrigues de Araújo Lelis Engº Elétrico – CREA 17054 / D-GO	DATA Julho/2023
NÚMERO DE CONTROLE	

 <p>Prefeitura <b>Matrinchá</b> INOVANDO COM AMOR</p>		<h1>PREFEITURA MUNICIPAL DE MATRINCHÁ</h1>		
	LOCAL/MUNICÍPIO <b>MATRINCHÁ – GO</b>	ESCALA:	FORMATO:	
		INDICADA	<b>A1</b>	
	TÍTULO: <b>SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b> <b>PROJETO ELÉTRICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>	ART. Nº		
		<b>Nº</b>		
	<b>ÁREA DO CENTRO DE RESERVAÇÃO</b> <b>ELÉTRICO</b> <b>DIMENSIONAMENTOS</b> <b>QUADROS DE CARGAS, DIAGRAMA UNIFILAR E TELECOMANDO</b>			
07/2023	DEP. Engenharia obras e Fiscalização:	FOLHA:		03/04



LEGENDA P/ POSTES DE IL. EXTERNA	
DISCRIMINAÇÃO	
01	Poste de concreto, seção duplo T 7 metros, 100 doN
02	Caixa de passagem em alvenário, tipo CP3, dim. 600x600x500mm
03	Projutor uso externo, articulação horizontal e vertical, p/ lâmpada de Led 50 W
04	Relé fotelétrico 1000 W, 220 V
05	Cabo de cobre, PVC 750 V, seção nominal de 2,5 mm²
06	Eletroduto em F.G., entradas rosqueadas e luva, #25mm
07	Curva 90° em F.G., entradas rosqueadas e luva, #25mm
08	Cabeçote p/ eletroduto, alumínio, #25mm
09	Arame Galvanizado 12 BWG

LEGENDA MEDIDA Padrão Equatorial	
DISCRIMINAÇÃO	
01	Cabo de Alumínio Multiplex, XLPE 0,6-1 KV
02	Alço preformado de serviço
03	Isolador roldana, porcelana, 72x72 ou 76x80 mm
04	Armação secundária completa, tipo leve, 01 estribo
05	Caixa para poste de aço carbono, #100 mm
06	Possa circular, zincada por imersão a quente, 7 metros
07	Cabeçote p/ eletroduto, alumínio, #25mm
08	Conector tipo cunha, revestido com estanho
09	Cabo de cobre, PVC 0,6-1 KV, #10,0mm²
10	Eletroduto aço carbono, entradas rosqueadas e luva, #25mm
11	Arame Galvanizado 12 BWG
12	Arruela de alumínio, para eletroduto #25mm
13	Bucha de alumínio, para eletroduto #25mm
14	Silicone ou massa p/ colafator
15	Cabo para medidor monofásico, dimensões 220x300x130mm
16	Cabo de cobre nu, 16 mm²
17	Eletroduto em PVC, entradas rosqueadas e luva, #25mm
18	Curva 90° em PVC, entradas rosqueadas e luva, #25mm
19	Haste de Aterramento tipo Copperweld, #5/8" - 3000mm
20	Caixa de aterramento, pré-fabricada, #300mm, H=400mm

