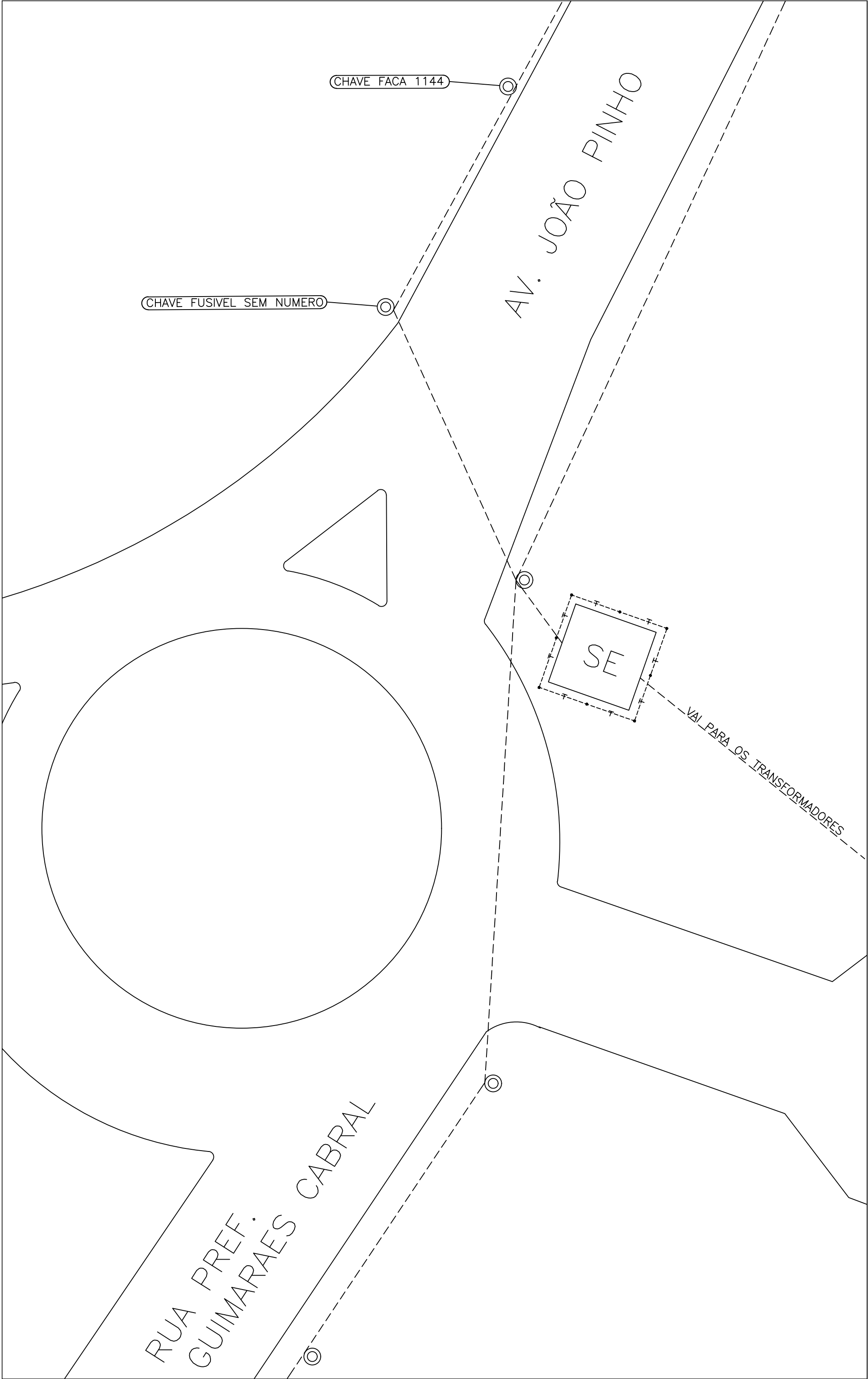


## **ANEXO I.B**

Plantas e diagramas elétricos – Porto de Laguna



**PROJETO ELÉTRICO**

**MEMORIAL DESCRITIVO**

**SC PARTICIPAÇÕES E PARCERIAS S.A**

Responsável técnico: Engº eletricista Odimar Zanela dos Santos CREA/SC 126.975-5

Tubarão, Fevereiro de 2020

## 1. GENERALIDADES

Este memorial apresenta o projeto de adequação da entrada de energia elétrica em média tensão da SC PARTICIPAÇÕES E PARCERIAS S.A. A subestação encontra-se construída conforme projeto anteriormente aprovado, sendo que o objetivo deste projeto é a **ALTERAÇÃO DA DEMANDA CONTRATADA**.

O Terreno é de propriedade da mesma e o seu acesso se localiza na rotatória, entre a Rua Getúlio Vargas e a Avenida João Pinto, no bairro Magalhães, Laguna-SC (ver anexo A). O empreendimento supracitado tem como objetivo econômico o Comércio atacadista de pescados e frutos do mar código 5135 da N3210002, onde considera um fator de demanda típico de 70,58% o qual foi arredondado para 70% para o cálculo de demanda.

O projeto elétrico apresentado atende os requisitos aplicáveis da norma NBR-5410, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, e também a Norma Técnica Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição, N3210002, da concessionária de energia elétrica, CELESC, bem como a norma de segurança NR 10.

## 2. Entrada de Energia, Cabos e Proteções.

A entrada de energia da concessionária já é existente e deverá ser mantida, ela é em média tensão, vem diretamente do poste da concessionária com cabo de cobre nú  $3\#35\text{mm}^2$  (3F) +  $1\#25\text{mm}^2$  (Neutro Continuo) até a subestação já construída e em funcionamento, onde se localiza a medição existente.

A proteção contra descargas atmosféricas já existe, ela esta instalada na subestação, utiliza para-raios polimérico de resistores não lineares a óxido metálico em série (ZnO), sem centelhador, com dispositivo para desligamento automático, sistema neutro aterrado, tensão nominal dos para-raios de 15 kV, corrente nominal de descarga de 10 KA e nível de isolamento em acordo com o sistema a ser protegido.

Para manutenção do disjuntor de media da SE existe uma chave seccionadora de 15kV / 400<sup>a</sup> que será mantida.

O disjuntor média da subestação será substituído por equipamento novo, sendo operado por relé de proteção secundário, que será devidamente parametrizado a partir dos dados do novo memorial descritivo de proteção apresentado nesta adequação.

Abaixo temos uma transcrição do memorial da proteção já apresentado neste processo, a qual apresenta as características técnicas do equipamento novo a ser instalado;

*“Deverá ser utilizado um disjuntor tripolar à vácuo de média tensão (15KV) 630 A - 250MVA com acionamento por intertravamento com o relé de sobrecorrente devidamente citado na lista de materiais com as funções 50/51 e 50N/51N, sendo que a entrada de medição deverá ser de 5 A, o qual deverá ser ajustado com os valores citados no memorial de cálculo.*

*O disjuntor deverá possuir os seguintes acessórios:*

- Contador de manobras*
- Indicador de posicionamento da mola (carregada/descarregada)*
- Motor de carregamento de mola*
- Manivela de carga manual de mola*
- Bloco de contatos auxiliares 2 NA + 2NF*

*No caso de o relé não possuir sistema auxiliar para falta de energia elétrica, deverá ser empregado um no-break de pelo menos 1400VA, este dispositivo servirá como fonte de alimentação de reserva para o relé de proteção.”*

No poste de derivação da Celesc, no outro lado da rua, existem 03 as chaves - fusível 25kv, 200A, 10kA que deverão ter um novo conjunto elos 40k protegendo a rede da Celesc de falhas nesta derivação.

A subestação de medição e proteção, e também deriva um seu ramal de carga de aéreo, em media tensão, este ramal devera ser mantido, pois atende a nova carga e esta em boas condições.

A altura dos cabos aéreos de média tensão estão em conformidade com as normas.

### **3. Medição e subestação rebaixadora**

A Subestação de medição e proteção é existente, ela se localiza no acesso do empreendimento, que fica numa das saídas da rotatória entre Rua Getúlio Vargas e a Avenida João Pinto, a SE tem fácil acesso, no seu interior tem uma única medição de energia elétrica em média tensão, composta de um novo conjunto de TP's e TC's a serem instalados em cavalete a ser instalado no cubículo da medição, pois anteriormente a localização dos mesmos se encontrava fora do padrão, o cavalete é detalhado em planta, o medidor da Celesc já esta alojado dentro de uma caixa do modelo antigo que será substituído por uma nova, tipo MDR de alumínio, esta caixa nova deverá ter medidas de

550x680x250mm, padrão CELESC, sua altura é de 1,50 metro do centro do visor ao piso acabado, fica a critério da concessionária a substituição do medidor.

Serão 03 transformadores de corrente padrão Celesc, R.T. = 40/80x5 - F.T. = 1,2 e mais 03 transformadores de potencial padrão Celesc, R.T. = 13.800/115 = 120

Os dispositivos da medição são de responsabilidade da Celesc.

No interior do complexo do porto existe uma subestação rebaixadora com dois transformadores, sendo um de 1000KVA à óleo com impedância de 4,5% e um outro transformador 112,5KVA à óleo com impedância de 3,5%, ambos estão em boas condições e serão mantidos.

Abaixo, relação de ramais alimentadores de BT existentes, que partem dos trafos citados acima, eles deverão ser mantidos.

Cabos de saída do transformador 1000KVA 5x[4#240mm<sup>2</sup>(3F+N) +1#120mm<sup>2</sup> (T) 1KV 5Ø6"] até o Quadro de distribuição existente.

Cabos de saída do transformador 112,5KVA 1x[4#95mm<sup>2</sup>(3F+N) +1#50mm<sup>2</sup> (T) 1KV Ø3"] até o Quadro de distribuição existente.

A parte de baixa tensão (380/220) já é existente e deverá ser mantida, ela já conta com sistemas de proteção adequados aos diversos circuito existentes, entre as proteções temos os seus disjuntores, DR's e DPS classe 2 e 3, sendo que o DPS classe II é destinado a proteção contra surtos elétricos ocasionados por descargas atmosféricas indiretas, ou seja, caem próximo à edificação ou as linhas de transmissão de energia ou dados. O DPS classe III é um dispositivo de proteção que deve ser utilizado próximo ao equipamento protegido. Normalmente utilizado como complemento de proteção ou em locais com baixa exposição.

#### **4. Aterramento**

O aterramento já é existente ao redor da subestação, esta malha que circunda a mesma é composta de 08 hastes de aço cobreado de alta camada, do tipo Copperweld Ø5/8" x 2,40[m] x 256µm de cobre, interligadas entre si a cada 3 metros por um cabo de cobre nu, seção # 50 mm<sup>2</sup>, conforme projeto elétrico aprovado anteriormente, este sistema de terra esta em boas condições e deverá ser mantido.

Todas as partes metálicas não energizadas já estão ligadas diretamente ao aterramento da subestação conforme projeto o aprovado anteriormente, porem, para

atender as novas exigências da norma N3210002 no item 5.14, o proprietário deverá providenciar a instalação de uma caixa com barramento BEP na subestação de medição e proteção e outro BEP na subestação rebaixadora no interior do complexo portuário.

Em cada subestação deve ser instalado um barramento denominado “Barramento de Equipotencialização Principal (BEP)”, com tamanho mínimo de 25mm de largura e 5mm de espessura e 300mm de comprimento, de cobre eletrolítico, reunindo todas as massas, neutros e condutores de proteção.

A caixa do BEP deverá ser alumínio, de dimensões mínimas de 350x450x200mm, O proprietário também poderá optar por um caixa em material polimérico de dimensões equivalentes com tampa transparente lacrável, de 260x520x186mm contendo tampa com visor e dispositivo para lacre, ambos os tipos devem estar homologadas junto a Celesc.

Deverão ser aterradas todas as partes metálicas da subestação da unidade consumidora, tais como: a chave da seccionadora, a carcaça do transformador e do disjuntor, telas de proteção etc., por meio de um único cabo de cobre nu, seção transversal mínima 25mm<sup>2</sup>, conectados em um único ponto entre estes e a malha de aterramento, sendo essa a junção do BEP, interligar as partes metálicas e cargas neutras e fios terras ao sistemas de aterramento existentes ao redor das subestações.

As conexões dos condutores de aterramento às hastes de terra são feitas por meio de conector parafuso fendido, por esse motivo ressaltamos a necessidade de se fazer uma revisão preventiva.

A resistência máxima deverá ser de 10Ω em qualquer época do ano, e se necessário for, aumentar o número de hastes ou tratar o solo para respeitar tal valor 10Ω.

A haste de terra mais próxima do medidor será acessível através da caixa de inspeção de tamanho 30x30x40cm, conforme indicado no desenho da planta baixa da subestação de medição e proteção.

## 5. Características da carga

A carga instalada terá as seguintes características:

QUADRO DE DEMANDA								
TIPO DE CARGA	QTD	CARGA POR DISPOSITIVO (CV OU W)	CV=1 W=2	CARGA INSTALADA (W)	FATOR DE DEMANDA %	DEMANDA TÍPICA (KW)	FATOR DE POTÊNCIA %	DEMANDA FINAL (KVA)
MOTOR COMPRESSOR	2	400	1	588.800	70	412160	92	448,00
MOTORES AUXILIARES	20	20	1	294.400	70	206080	92	224,00
MOTORES AUXILIARES	11	5	1	40.480	70	28336	92	30,80
AR CONDICIONADO	4	7.000	2	28.000	70	19600	92	21,30
AR CONDICIONADO	2	1.060	2	2.120	70	1484	92	1,61
ILUMINAÇÃO	100	100	2	10.000	70	7000	92	7,61
ILUMINAÇÃO	40	250	2	10.000	70	7000	92	7,61
TOMADA	95	200	2	19.000	70	13300	92	14,46
COMPUTADOR	12	600	2	7.200	70	5040	92	5,48
TOTALIS				1.000.000	70	700000		760,87

## 6. Cálculo da demanda provável

A demanda provável fora obtida a partir de 100% da carga instalada.

1 CARGA INSTALADA: 1.000,00kW

2 DEMANDA A CONTRATAR: 700,00kW

3 DEMANDA FINAL: 760,87 kVA

4 FATOR DE DEMANDA TÍPICO: 70%

OBS: A subestação já é existente.

## 7. Dimensionamento do transformador

Devido aos transformadores da subestação rebaixadora existente estarem em boas condições e também por terem capacidade de sobra para suprir a nova demanda contratada, optou-se por manter os transformadores de 1.000KVA e 112,5KVA. Para consolidar essa decisão foi apresentado no processo um estudo da proteção da subestação de medição onde consideramos a nova demanda contratada, conforme este estudo, serão feitos alguns ajustes nos reles do disjuntor de media tensão, ver ANEXO-01 no Memorial do Relé:

## ANEXO-01 Resumo dos ajustes de proteção

AJUSTES	VALOR	UND
Corrente de partida de fase	41,38	A
Corrente de partida de neutro	8,28	A
Corrente instantânea de fase	475,16	A
Corrente instantânea de neutro	95,03	A
Curva de fase ( <b>Muito Inversa</b> )	-	-
Curva de neutro ( <b>Muito Inversa</b> )	-	-
Dial time de fase-múltiplo de tempo	0,125	s
Dial time de neutro-múltiplo de tempo	0,1	s
TC a ser utilizado ( <b>10B50</b> )	200/5	A

Para mais detalhes consulte a documentação do referido projeto.

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

### 7.1. Condutores elétricos

Os circuitos de força serão executados com condutores de cobre eletrolítico com isolamento de PVC, podendo ser de EPR ou XLPE e capa protetora com isolamento à base de PVC, anti-chama, classe 750V para os cabos em instalação embutida em eletrodutos aparentes e isolamento 0,6/1kV para os cabos instalados em eletrodutos subterrâneos.

As emendas e derivações dos circuitos deverão ser feitas somente nas caixas de passagem. As conexões deverão assegurar resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente.

A reconstituição do isolamento nas conexões deverá ser executada com fita isolante, tipo auto-fusão, recoberta com fita de PVC de boa qualidade. Não é recomendável o uso de fitas isolantes de tecido, papel ou similares.

A identificação dos condutores, através de cores, deverá obedecer a seguinte padronização:

- Fase R – Preto
- Fase S – Branco ou Cinza
- Fase T – Vermelho
- Neutro – Azul Claro
- Terra – Verde ou Verde e Amarelo

**OBS: Todas as instalações internas (tomadas TUG e TUE) devem obedecer a Lei N° 11.337, de 26 de julho de 2006, que determina a obrigatoriedade de as edificações possuírem sistema de aterramento e instalações elétricas compatíveis com a utilização de condutor-terra de proteção, bem como torna obrigatória a existência de condutor- terra de proteção nos aparelhos elétricos que especifica.**

## **7.2. Eletrodutos e Caixas de Passagem**

Na instalação dos eletrodutos, deverão ser tomadas as devidas precauções para protegê-los contra danos.

Nas caixas e quadros, as extremidades dos eletrodutos deverão ser protegidas por arruelas e buchas terminais. O corte dos eletrodutos deve ser perpendicular ao seu eixo.

Quando aplicável, a execução de roscas deve ser executada de forma a não deixar rebarbas e outros elementos capazes de danificar a isolação dos condutores.

Para a tubulação do ramal de entrada serão empregadas caixas de alvenaria providas de dreno. Em todas as caixas de passagem devem ser deixadas sobras de cabos de no mínimo 2 metros, quando se tratar de caixa subterrânea.

## **8. Desenhos**

<b>FOLHA</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
1	PLANTA DE SITUAÇÃO e IMPLANTAÇÃO
2	POSTE DA REDE e DETALHE DA ENTRADA (EXISTENTE)
3	DIAGRAMA UNIFILAR GERAL E DEMANDA
4A	SUBESTAÇÃO - PLANTA BAIXA
4B	SUBESTAÇÃO - VISTAS
5	DETALHE DA MEDIÇÃO, CIAXA SUBTERRÂNEA E OUTROS

## **Correção do fator de potencia:**

Neste projeto foi elaborado um estudo para a correção do fator de potência desta unidade consumidora, foi considerado um banco de capacitores com 300kVAR.

## **9. Aplicação da Norma Regulamentadora NR 10:**

Neste projeto constam detalhes de segurança que atendam a NR 10.

- Conforme projeto e planta de situação, os equipamentos elétricos estão instalados em espaços seguros, com afastamentos mínimos exigidos de construções e divisas, possibilitando fácil acesso para operação e manutenção.
- As instalações deste projeto permitem a instalação de aterramento temporário, para execução de manutenção preventiva ou corretiva.
- Será disposto cópia do circuito elétrico para trabalhador autorizado ou responsável da empresa, mantendo o mesmo atualizado.
- Será instalado dispositivo de segurança, que impeça choques elétricos, queimaduras por contatos acidentais em equipamentos energizados que não possuam afastamento de segurança as pessoas. Estes serão instalados em quadros de proteção, podendo ser de policarbonato e isolante ante-chama espessura mínima de 4mm.
- Os dispositivos de manobra dos circuitos elétricos, possuirão dispositivo de indicação de posição (verde – “D” desligado e vermelho “L” ligado).
- Conforme memorial descritivo e projeto constam descrição do sistema de identificação de circuitos, elementos de manobra controle e proteção.
- Serão instaladas placas de advertência nos equipamentos, e recomendações quanto ao acesso de pessoas aos componentes.
- A subestação quando abrigada será provida de tapetes isolantes, para classe de 25KV, para manobras nos equipamentos energizados.

## 10. Lista de Materiais

LISTA DE MATERIAIS			
Nº	DESCRIÇÃO	QTD	UND
1	CAVALETE TC/TP CONFORME PROJETO	1	PÇ
2	GRADES DE PROTEÇÃO DO CUBÍCULO DE MEDIÇÃO	1	PÇ
3	ELETRODUTO 1.1/4" GALV.	5	PÇ
4	CONDULETE 1.1/4" ALUMÍNIO	6	PÇ
5	CURVA 1.1/4" GALV.	3	PÇ
6	CAIXA TIPO MDR PADRÃO CELESC	1	PÇ
7	CAIXA BEP PADRÃO CELESC	2	PÇ
8	CABO COBRE NÚ 50MM <sup>2</sup>	5	m
9	CABO COBRE NÚ 25mm <sup>2</sup>	40	m
10	TERMINAL OLHAL 25mm <sup>2</sup>	10	PÇ
11	TERMINAL OLHAL 50mm <sup>2</sup>	5	PÇ
12	CHAPA PARA BUCHA DE PASSAGEM USO INTERNO 15KV	1	PÇ
13	BUCHA DE PASSAGEM	3	PÇ
14	ISOLADOR PEDESTAL 25KV	6	PÇ
15	SUPORTE PARA ISOLADOR PEDESTAL	2	PÇ
16	BARRAMENTO COBRE CIRCULAR 3/8"	50	m
17	TERMINAL TCC PARA BARRAMENTO 3/8"	40	PÇ

## Anexo A



MEMORIAL DESCRITIVO  
RELÉ SECUNDÁRIO DE SOBRECORRENTE

SC PATICIPAÇÕES E PARCERIAS S.A

Responsável técnico: Odimar Zanela dos Santos CREA/SC 126975-5

## **1 APRESENTAÇÃO**

As especificações contidas neste memorial descritivo se referem ao relé secundário de sobrecorrente, as instalações elétricas de SC Participações e Parcerias SA, situada na AV Getúlio Varagas, N 728, Magalhães, Laguna-SC. E da coordenação dos mesmos com a proteção da rede primária de distribuição da CELESC.

## **2 OBJETIVO**

A partir da ocorrência de eventos permanentes ou transitórios que possam ocorrerem na rede interna da edificação, visto que estas ocorrências podem danificar os equipamentos elétricos que ali estão instalados. Torna-se necessário o emprego de proteções coordenadas de forma correta. Essas correntes devem ser seccionadas com a seletividade apropriada e dentro dos limites de tempo requeridos para que se mantenha a integridade física dos equipamentos e das pessoas que os utilizam. Desta forma mantendo a filosofia da proteção, desligando o menor número de cargas o mais breve possível.

Este memorial apresenta as curvas de atuação destes dispositivos de proteção, representados pela proteção primária da CELESC, (fusíveis, disjuntores ou religadores) e a secundária de edificação, o qual neste caso é formado pelo disjuntor de média tensão devidamente acionado pelo relé de sobrecorrente.

Este tem a finalidade de readequar o projeto elétrico da SC Participações e Parcerias SA, a fim de aumentar a demanda contratada junto à concessionária de energia elétrica.

## **3 NORMALIZAÇÃO**

Para a elaboração do projeto foram observadas as normas vigentes CELESC e ABNT, sendo que onde forem omissas as especificações, prevalecerá o que preconizam as normas.

### 3.1 DISPOSITIVOS REGULAMENTARES

- NBR-5410 - Instalações elétricas em baixa tensão. ABNT.

- N-321.0002 - Norma de entrada de energia para instalações consumidoras em AT CELESC.

## 4 CRITÉRIOS PARA A ELABORAÇÃO DO PROJETO

As recomendações apresentadas neste memorial visam orientar a implementação da proteção de sobrecorrente das instalações do projeto em questão, de modo, a estabelecer uma instalação segura e funcional.

No entanto, não implicam aos projetistas quaisquer responsabilidades quanto a qualidade de instalação executada por terceiros em discordância com as normas aplicáveis.

O projeto de relés secundários de sobrecorrente de tempo inverso (função 51 e 51N, onde a letra N indica proteção de neutro e, a sua ausência, proteção de fase) é dependente das curvas de proteção da rede primária de distribuição, neste caso da CELESC, e das curvas dos relés definidas pela seguinte equação:

$$t = \frac{K \cdot dt}{(M^\alpha - 1)}$$

Onde:

t - tempo de atuação teórica

K - constante de tempo que caracteriza a curva

dt - dial de tempo

M - múltiplo da corrente de ajuste do relé

$\alpha$  - constante que caracteriza a curva

O parâmetro M (múltiplo) indica a magnitude da corrente em relação à corrente de partida do relé. Por exemplo, para uma corrente de partida ajustada em 10 A, corrente I = 10 A referenciada ao primário M=1, I=20 A, M=2 e assim sucessivamente.

Os valores de  $\alpha$  e K são normalizados, de acordo com a família de curva, sendo elas: Normalmente inversa (NI); Muito Inversa (MI); Extremamente Inversa (EI). Para estas curvas os valores de  $\alpha$  e K são apresentados na tabela a seguir.

Família	(NI)	(MI)	(EI)
K	0,14	13,5	80
$\alpha$	0,02	1	2

A excelência na coordenação, é que todos os dispositivos tenham as mesmas características de inclinação da curvas. Logo se deve ajustar as funções 51 e 51N para que tenham formas de curvas iguais ou próximas da curva de atuação da proteção primária da concessionária.

A coordenação dos relés ocorre ajustando-os para curvas abaixo das curvas de proteção primária da concessionária de energia. É exigido em norma que os relés secundários, da edificação atuem no mínimo 0,2 s antes da proteção do alimentador da rede da concessionária de energia. Com base nesses dados escolhe-se uma curva que atenda a esta exigência, mas que não seja demais, de forma, a prejudicar o funcionamento dos disjuntores termomagnéticos. Deve-se levar em consideração também a corrente da magnetização do transformador, de modo, que o relé de proteção secundária não atue enquanto este dispositivo está sendo magnetizado. Visto que para transformadores à óleo a corrente de magnetização pode ser considerada  $8 \times I_n$  e com um tempo de duração de 0,1 segundo.

A coordenação dos relés de sobrecorrente instantâneos (função 50 e 50N) é obtida tendo o cuidado de que a corrente de atuação destes relés seja inferior a corrente de desarme instantâneo do alimentador da rede.

## 5 CARACTERÍSTICAS PRÉVIAS DO ESTABELECIMENTO

- Existe nas instalações do estabelecimento supracitado um transformador de 1000KVA à óleo com impedância de 4,5% e um transformador 112,5KVA à óleo com impedância de 3,5%.
- A demanda a ser contratada será de **700KW**.

## **6 MEMORIAL DE CÁLCULO**

A fim de explicar a metodologia de cálculo apresentamos abaixo as a metodologia utilizada para determinar os ajustes a serem empregados no relé de proteção secundária.

### **6.1 CORRENTE NOMINAL DE PARTIDA DO RELE**

A corrente partida foi calculada a partir do valor da demanda calculada, considerando para o caso um fator de potencia de 92%. Corrente de partida do rele ( $I_p$ ), é a corrente nominal acrescida de 30%, valor este estabelecido pela Concessionária.

### **6.2 CORRENTE INSTATÂNEA PARA OPERAÇÃO DO RELÉ**

A corrente instantânea foi calculada a partir da valor da corrente de magnetização. Corrente instantânea do rele, é a corrente de magnetização total acrescida de 40%, valor este estabelecido pela Concessionária.

### **6.3 CORRENTE DE MAGNETIZAÇÃO**

A definição da corrente de magnetização ( $I_m$ ) é importante para que o rele atue quando a subestação for energizada, é definida como 12 (doze) vezes o valor da corrente nominal do maior transformador, acrescida das correntes dos demais para transformadores à seco e 8 (oito) vezes o valor da corrente nominal do maior transformador, acrescida das correntes dos demais para transformadores à óleo. Isto para um tempo de 0,1 segundos.

$$I_{RUSHtotal} = \frac{I_p}{I_n} \cdot I_{NOMINAL\ maior} + I_{NOMINAL\ demais}$$

## 6.4 PONTO ANSI DOS TRANSFORMADORES

O ponto ANSI é o maior valor de corrente elétrica que um transformador suporta por um certo período de tempo, sem que o mesmo se danifique.

Para que a proteção de um sistema com mais de um transformador funcione adequadamente, é necessário que se leve em consideração o ponto ANSI dos transformadores, a fim de protegê-los. O tempo ANSI e a corrente ANSI dar-se-ão pelas seguintes equações.

$$T_{ANSI} = \frac{1250}{(100/Z\%)^2}$$

Onde:

$T_{ANSI}$  = O máximo Tempo de suportabilidade térmica do transformador para uma determinada corrente;

$Z\%$  = Impedância percentual do transformador

$$I_{ANSI} = I_{NOM} \cdot 100/Z\%$$

Onde:

$I_{ANSI}$  = A máxima Corrente de suportabilidade térmica do transformador para um determinado tempo;

$Z\%$  = Impedância percentual do transformador

A corrente ANSI para o neutro pode ser calculado em 58% de fase com o mesmo tempo. Apresentamos abaixo uma tabela com as características dos transformadores, bem como os valores de Irush e ponto ANSI devidamente calculados. Esses valores foram obtidos com o auxílio do software Excel configurado com as equações supracitadas.

TOTAIS		TRAFO 1	TRAFO 2
1112,5	POTÊNCIA (KVA)	1000	112,5
	SECO=1 ÓLEO=2	2	2
	Z%	4,50	3,50
339,40	IRUSH (A)	334,70	37,65
	I ANSI FASE (A)	929,71	134,48
	T ANSI FASE (s)	2,53	1,53
	I ANSI NEUTRO (A)	539,23	78,00
	T ANSI NEUTRO (s)	2,53	1,53
46,54	IN TRAFO (A)	41,84	4,71

## 6.5 CORRENTES DE CURTO CIRCUITO

Para calcular as correntes de curto circuito na baixa tensão (Ponto B) deve-se efetuar os cálculos em valores **pu**, visto que todas as variáveis deverão estar nas mesmas bases. Foi desconsiderada a impedância da rede interna, pois esta tem comprimento inferior a 100m o que torna o seu valor desprezível para os cálculo de correntes de curto circuito. Portanto foram consideradas as impedância da rede externa (CELESC), bem como, a impedância dos transformadores fornecida pelos fabricantes.

Cálculo da impedância do transformador.

$$Z_{trafo} = \frac{Z\%trafo.Vl^2}{100.Strafo}$$

$$R_{trafo} = \frac{R\%trafo.Vl^2}{100.Strafo}$$

$$X_{trafo} = \frac{X\%trafo.Vl^2}{100.Strafo}$$

Cálculo da impedância do **Transformador** em valores pu nos valores base da CELESC descritos acima.

$$\text{valor pu} = \frac{\text{valor real da grandeza}}{\text{valor base da grandeza}}$$

**Curto-circuito Trifásico na BT do transformador referida a MT:**

$$I_{cc3\phi} = \frac{1}{Z_1} \cdot I_{base}$$

**Curto-circuito Trifásico assimétrico na BT do transformador referida a MT:**

$$I_{cc3\phi Ass} = I_{cc3\phi} \cdot FA$$

O FA é definido a partir da seguinte equação dependente da relação X/R.

$$FA = \sqrt{1 + 2 \cdot e^{-\frac{2\pi}{X/R}}}$$

**Curto-circuito Fase-Fase na BT do transformador referida a MT:**

$$I_{cc\phi\phi} = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot I_{cc3\phi}$$

**Curto-circuito Fase-Terra na BT do transformador referido a MT:**

$$I_{cc\phi T} = \frac{3}{2 \cdot Z_1 + Z_0} \cdot I_{base}$$

**Curto-circuito Fase-Terra Assimétrico na BT do transformador referida a MT:**

$$I_{cc\phi T_{assim}} = I_{cc\phi T} \cdot FA$$

**Curto-circuito Fase-Terra mínimo na BT do transformador referida a MT:**

$$I_{cc\phi T_{mín}} = \frac{3}{2 \cdot Z_1 + Z_0 + 3 \cdot R_f} \cdot I_{base}$$

Com base na metodologia supracitada, apresentamos a tabela a seguir que é resultante dos cálculos aplicados.

	3φ (A)	3φ <sub>assim</sub> (A)	φT (A)	φT <sub>mín</sub> (A)	φT <sub>assim</sub> (A)	LOCAL
BARRAMENTO DA CONCESSIONÁRIA	2948	3284	1720	193	2058	PONTO A
BT DO TRAFÓ 1000KVA REFERIDA A MT	681,11	900,02	596,45	359,93	788,15	PONTO B
BT DO TRAFÓ 112,5KVA REFERIDA A MT	127,67	170,73	129,57	119,39	173,27	PONTO B

## 6.6 ESPECIFICAÇÕES DOS TC's

A fim de obter no secundário dos TC's correntes que sejam proporcionais ao primário deve-se levar em conta a saturação dos TC's, a qual dar-se pelo Fator de Sobrecorrente ajustado em 20. Levando em a maior corrente de curto circuito que é a trifásica assimétrica temos:

$$I_{TCmín} = \frac{I_{3\phi ASS}}{FS}$$

$$I_{TCmín} = \frac{3284}{20}$$

$$I_{TCmín} = 164,2$$

Portanto a mínima relação dos TC's de proteção deve ser no mínimo 164,2/5A, no entanto o valor comercial mais próximo é de 200/5A, logo será utilizado esta relação.

Sabe-se que os TC's tem uma limitação quanto a tensão máxima em seu secundário, logo necessita-se efetuar os devidos cálculos para dimensionar os TC's quanto a esse fator. Apresentamos abaixo os cálculos para este quesito:

$$Z_{TOTAL} = Z_{FIAÇÃO} + Z_{RELÉ} + Z_{TC}$$

Conforme especificações do fabricante a carga do relé é desprezível e como a montagem dos TC's será "on board" o comprimento máximo da fiação será de 2 metros e os cabos a serem utilizados serão da bitola de 2,5mm<sup>2</sup>.

$$Z_{TOTAL} = Z_{FIAÇÃO} + Z_{RELÉ} + Z_{TC}$$

$$Z_{FIAÇÃO} = 0,02 \cdot \frac{L}{S} \rightarrow Z_{FIAÇÃO} = 0,02 \cdot \frac{2}{2,5} \rightarrow Z_{FIAÇÃO} = 16m\Omega$$

$$Z_{RELÉ} = \text{desprezível}$$

$$Z_{TC} = (20\%) \cdot 0,5\Omega \text{ para } 10B50$$

$$Z_{TOTAL} = 16 + 0 + 500 * 0,2 \rightarrow Z_{TOTAL} = 16 + 100 \rightarrow Z_{TOTAL} = 116m\Omega$$

$$ICC_{SEC} = \frac{ICC_{PRI}}{RTC}$$

$$ICC_{SEC} = \frac{3284}{40} \rightarrow ICC_{SEC} = 82,1A$$

$$V_{SAT} = ICC_{SEC} \cdot Z_{TOTAL}$$

$$V_{SAT} = 82,10 \times 0,116$$

$$V_{SAT} = 9,52V$$

Deste modo, os Tc's deverão possuir as seguintes características técnicas:

- Classe de tensão 15KV
- NBI 150KV
- Fator térmico Ft: 1,2.In
- Uso interno
- Relação de transformação 200/5 A

- Exatidão **10B50**

Corrente térmica Ith: 80.In

## **7 DISJUNTOR DE MÉDIA TENSÃO (15 KV) À VÁCUO ACIONADO POR RELÉ SECUNDÁRIO**

Deverá ser utilizado um **disjuntor tripolar à vácuo** de média tensão (15KV) 630 A - 250MVA com acionamento por intertravamento com o **relé de sobrecorrente** devidamente citado na lista de materiais com as funções 50/51 e 50N/51N, sendo que a entrada de medição deverá ser de 5 A, o qual deverá ser ajustado com os valores citados no memorial de cálculo.

O disjuntor deverá possuir os seguintes acessórios:

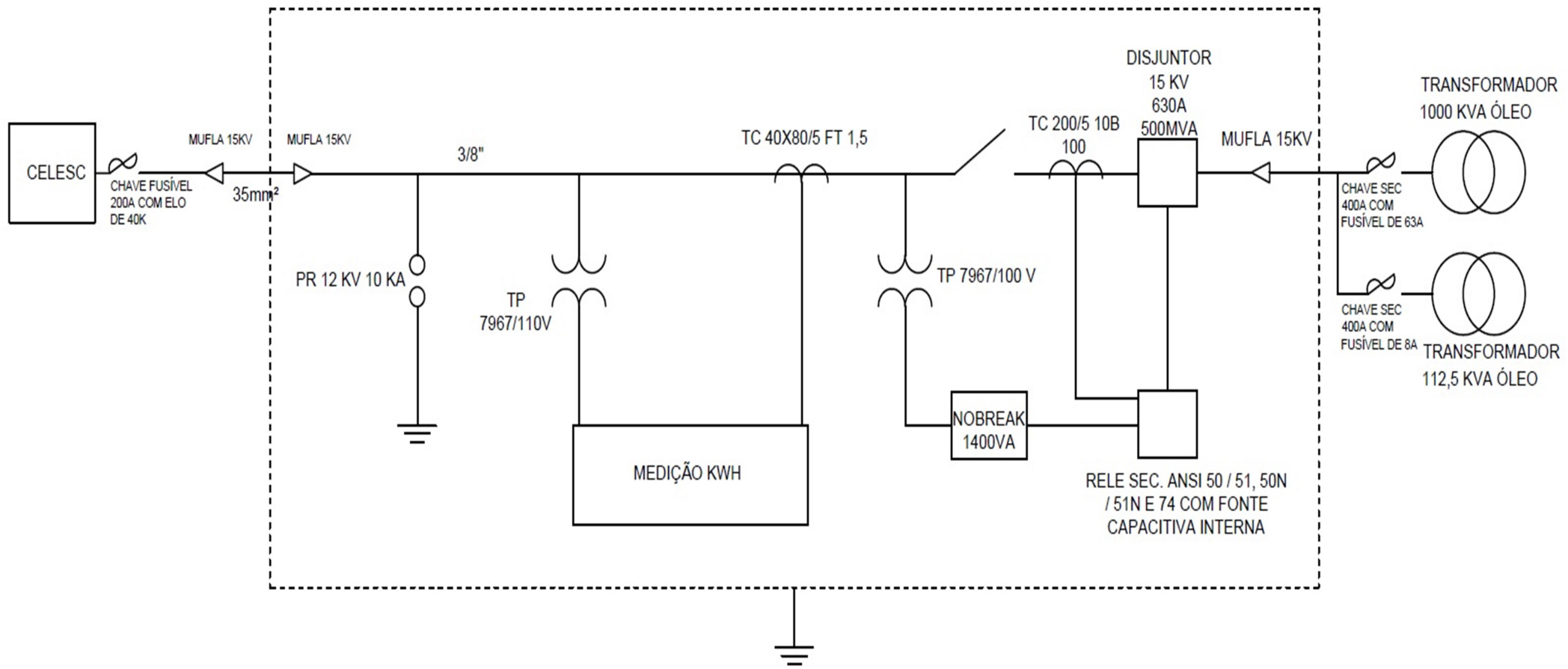
- Contador de manobras
- Indicador de posicionamento da mola (carregada/ descarregada)
- Motor de carregamento de mola
- Manivela de carga manual de mola
- Bloco de contatos auxiliares 2 NA + 2NF

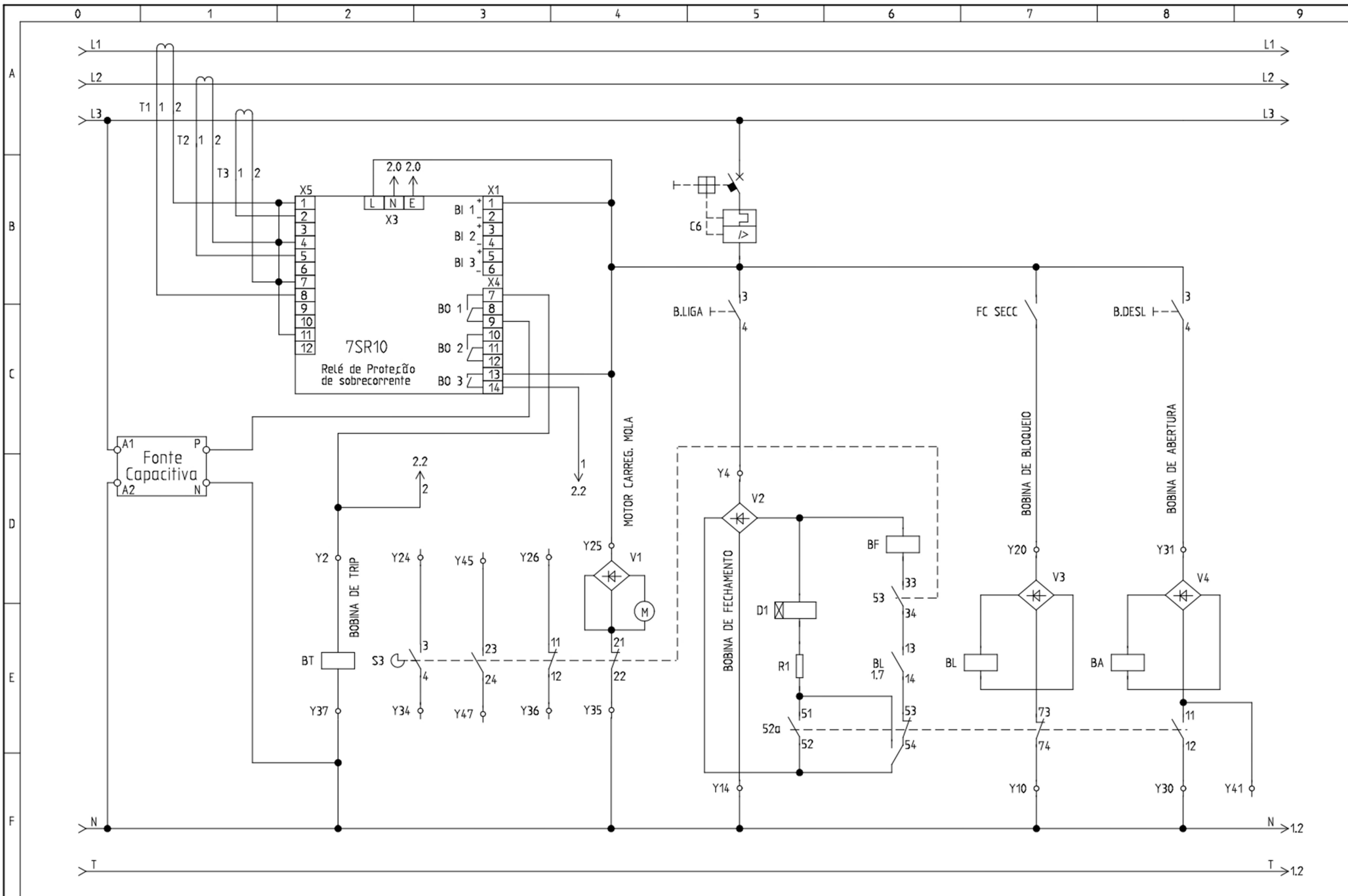
No caso de o relé não possuir sistema auxiliar para falta de energia elétrica, deverá ser empregado um no-break de pelo menos 1400VA, este dispositivo servirá como fonte de alimentação de reserva para o relé de proteção.

As configurações de corrente deverão serem referenciadas ao primário do transformador e ter uma relação de 200/5 A.

## **8 DIAGRAMAS**

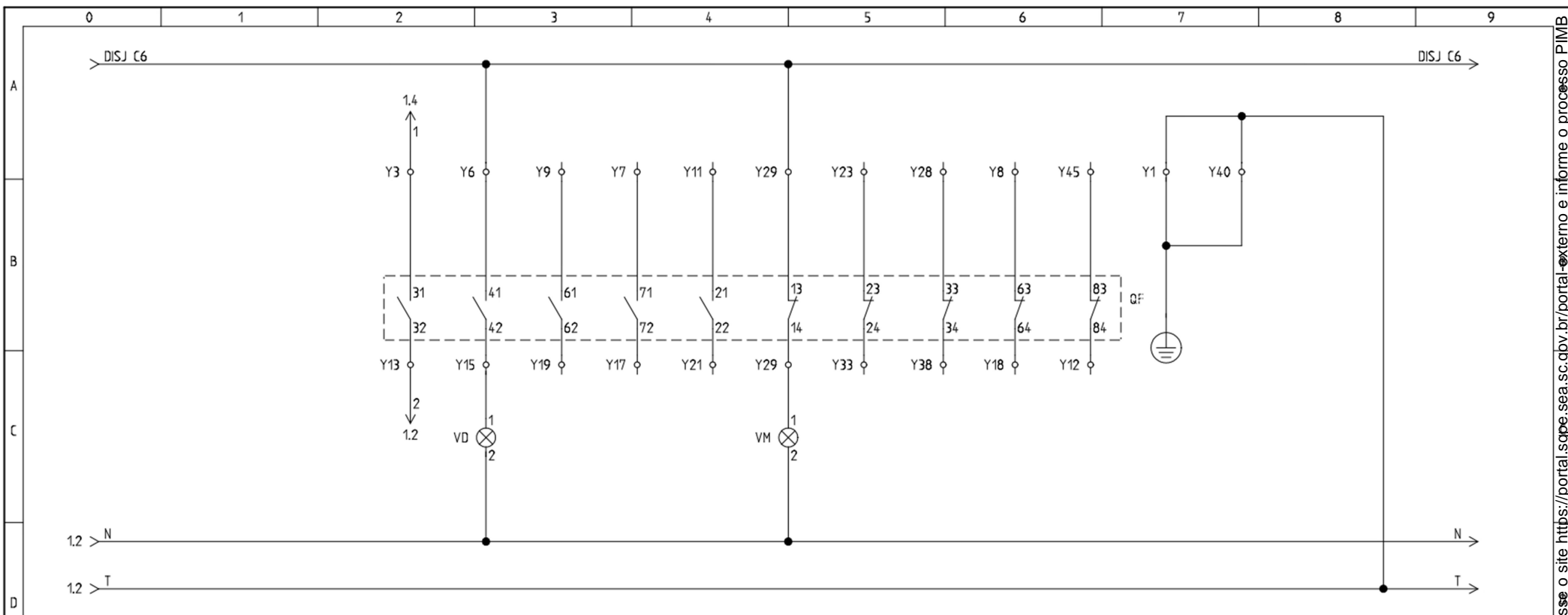
Apresentamos abaixo o diagrama unifilar do sistema, onde consta os equipamentos da proteção e na sequência o esquema funcional da proteção.





Disjun	Projeto:	Desenho no.:	Inic.:	Rev.:	Folha:
	tor média tensão				1
	Data:	Equipamento:	Local:	Total de folhas:	Proxima folha:
	10/12/2019	=		2	

Pág. 26 de 39 - Documento assinado digitalmente. Para conferência, acesse o site <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo PIMB-00000497/2026 e o código 9BSK685.



QUADRO DE LEGENDAS

BF	BOBINA DE FECHAMENTO
BA	BOBINA DE ABERTURA
BT	BOBINA DE TRIP
S3	MICRO FIM DE CURSO DA MOLA
D1	RELÉ ANTI-BOMBEAMENTO
R1	RESISTOR
Vs	PONTE RETIFICADORA
QF	COMUTADORA
M1	MOTOR DE CARREGAMENTO DA MOLA
VD	SINALEIRO VERDE 22mm 110Vca
VM	SINALEIRO VERMELHO 22mm 110Vca
C6	DISJUNTOR MONOPOLAR C 6A
B1	BOTÃO LIGA 22mm
B2	BOTÃO DESLIGA 22mm
FC	FIM DE CURSO CHAVE SECCIONADORA



Disjun	Projeto:	Desenho no.:	Inic.:	Rev.:	Folha:
	Data:	Equipamento:	Local:	Total de folhas:	Proxima folha:
	10/12/2019	=	+	2	2

## 9 CURVAS DE PROTEÇÃO

Para efetuar o traçado da curva de proteção do relé secundário da SE da edificação em questão foi utilizada uma curva **MI (Muito Inversa)** com **dt=125s** para fase e uma curva **MI (Muito Inversa)** com **dt=0,1s** para neutro, de modo a garantir que o sistema seja funcional e seguro.

Com base nestes dados foi construída duas tabelas, sendo uma para fase e a outra para neutro, a partir da equação seguinte:

$$t = \frac{K \cdot dt}{(M^\alpha - 1)}$$

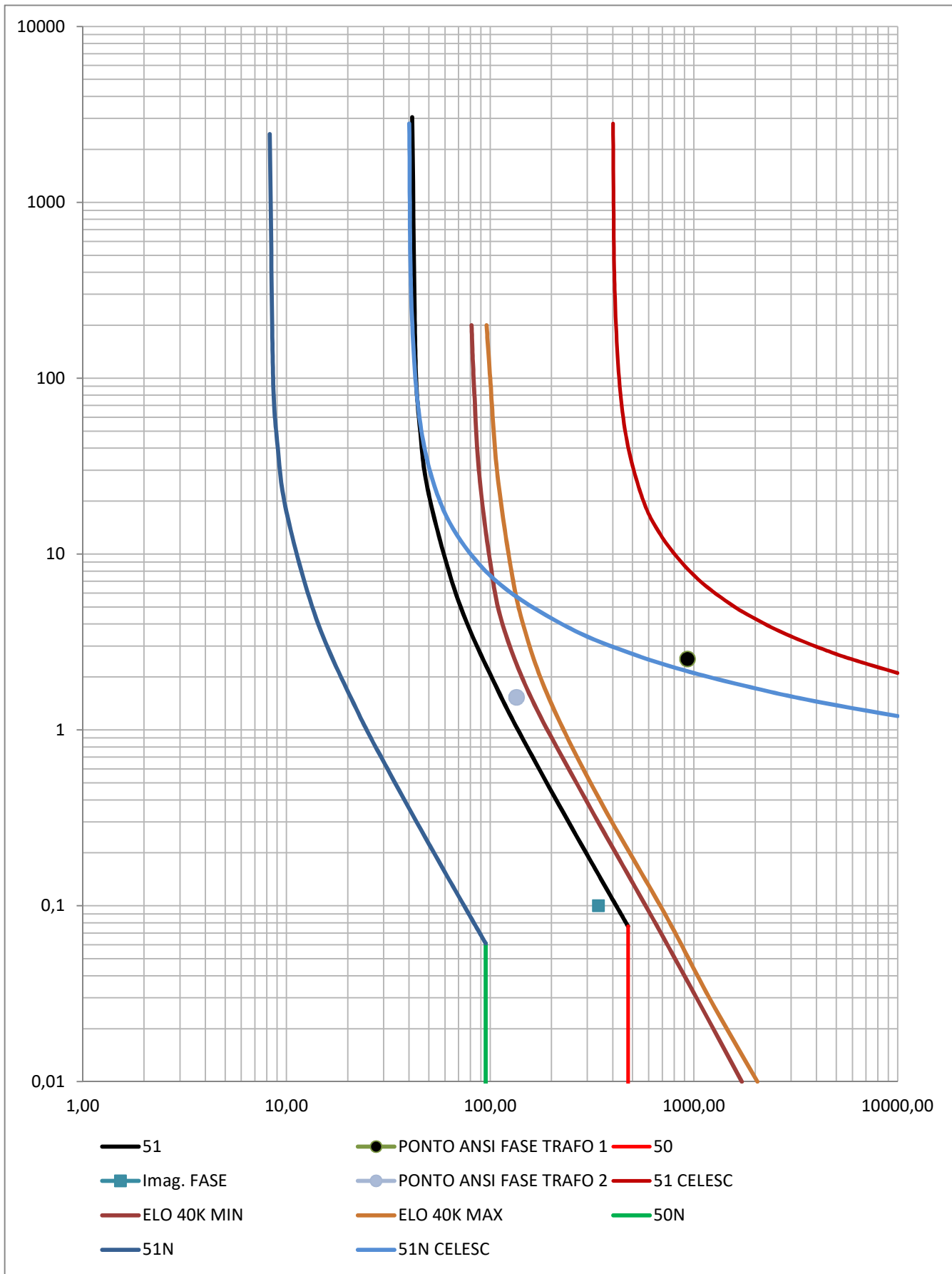
Tabela para fase com dt=0,125s, curva Muito Inversa;

I inst fase (A)	tempo (s)
475,16	0,001
475,16	0,07642725
475,16	0,07642837
450	0,0852886
350	0,14177696
240	0,3 641 05
160	0,71689705
110	1,6486034
70	5,37249429
50	21,7455743
45	54,7976471
43	125,446616
41,45	3050,4724
41,38	infinito

Tabela para neutro com  $dt=0,1s$ , curva Muito Inversa;

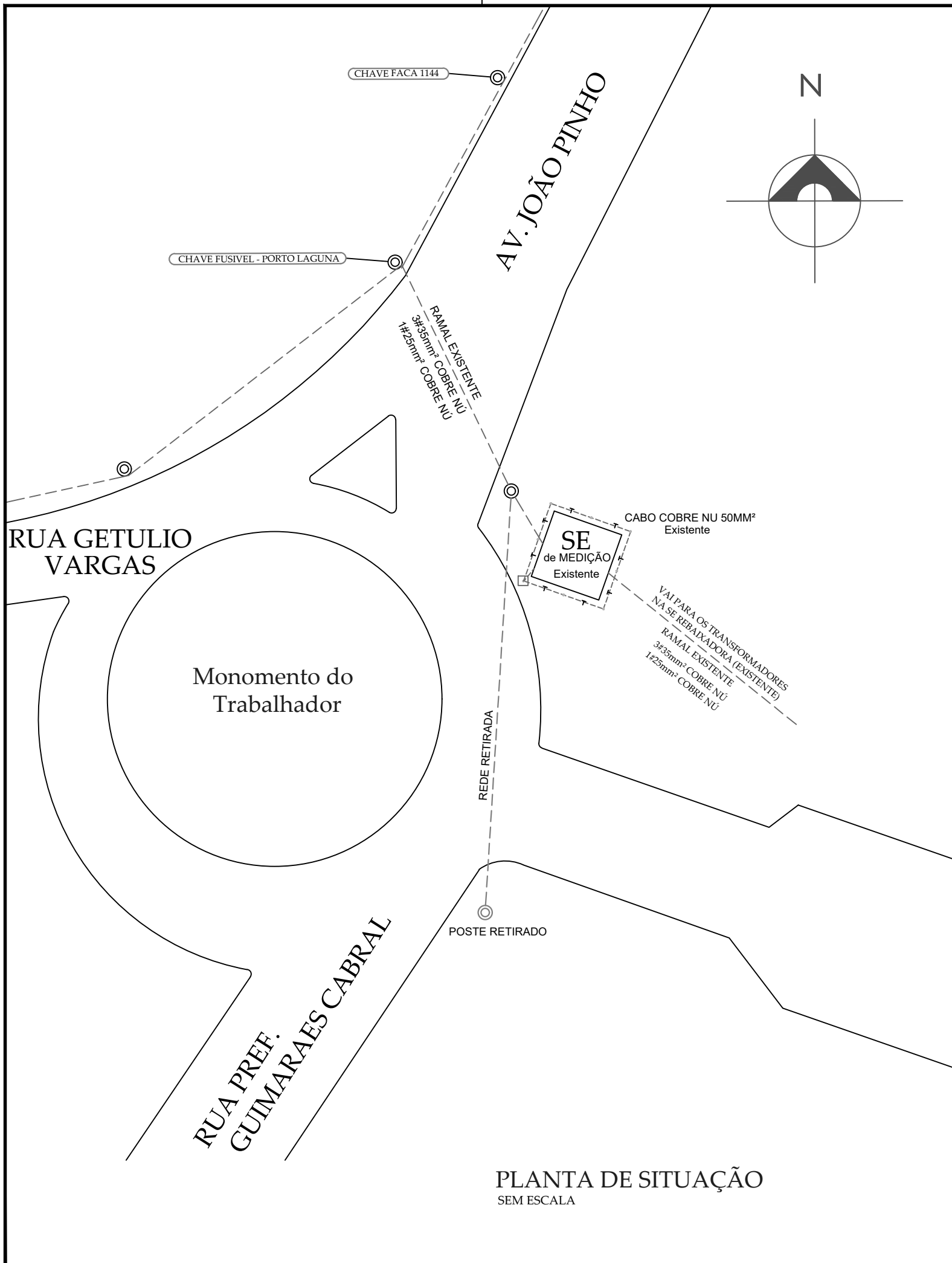
I inst neutro (A)	tempo (s)
95,03	0,001
95,03	0,0611418
95,03	0,06114269
90,00	0,06823088
70,00	0,11342157
48,00	0,24513364
32,00	0,57351764
22,00	1,31888272
14,00	4,29799544
10,00	17,3964594
9,00	43,8381177
8,60	100,357293
8,29	2440,37792
8,28	infinito

### GRÁFICO FASE/NEUTRO



### ANEXO-01 Resumo dos ajustes de proteção

<b>AJUSTES</b>	<b>VALOR</b>	<b>UND</b>
Corrente de partida de fase	41,38	A
Corrente de partida de neutro	8,28	A
Corrente instantânea de fase	475,16	A
Corrente instantânea de neutro	95,03	A
Curva de fase ( <b>Muito Inversa</b> )	-	-
Curva de neutro ( <b>Muito Inversa</b> )	-	-
Dial time de fase-múltiplo de tempo	0,125	s
Dial time de neutro-múltiplo de tempo	0,1	s
TC a ser utilizado ( <b>10B50</b> )	200/5	A



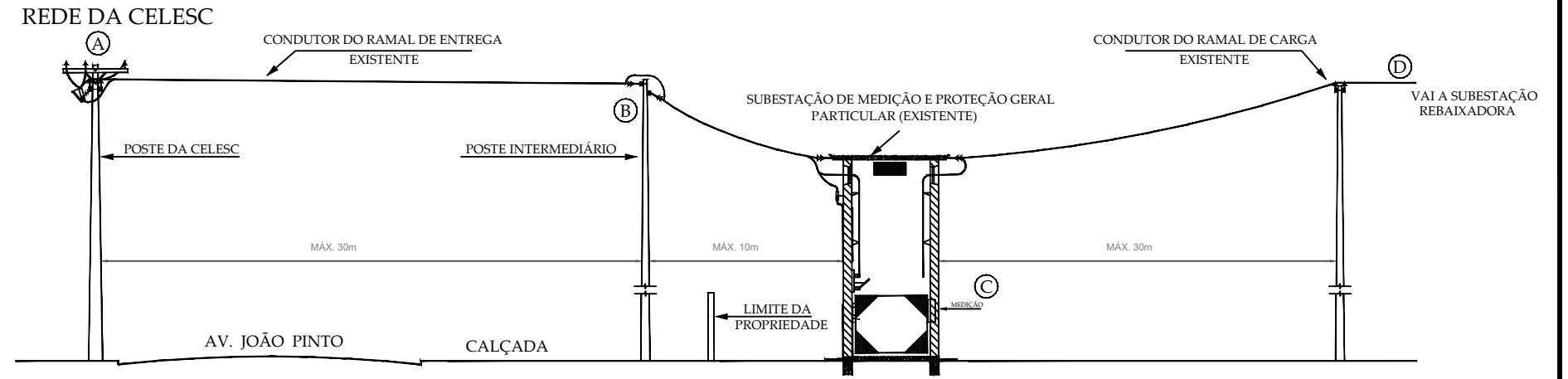
**IMPLANTAÇÃO (VISTA AÉREA)**  
SEM ESCALA



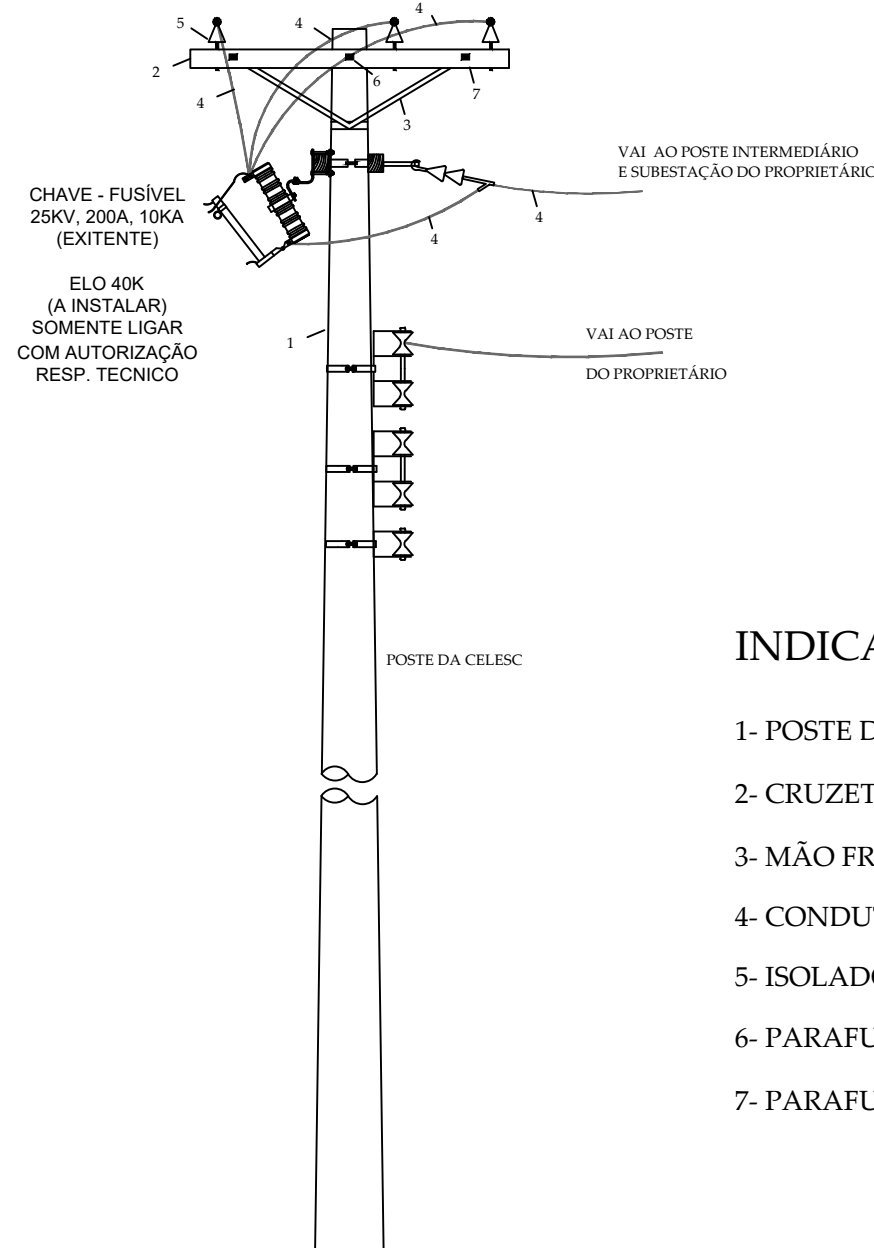
RUA ALTAMIRO GUIMARÃES 1908, OFICINAS, TUBARÃO  
FONE: 3199-0100

SC PARTICIPACOES E PARCERIAS S.A.- SCPAR		SO: 180943	ART: 7199179-7
OBRA:	<b>ENTRADA DE ENERGIA</b>	FOLHA:	<b>01</b>
ENDEREÇO:	AV GETÚLIO VARGAS 728, MAGALHÃES, LAGUNA, SC	ESCALA:	<b>INDICADA</b>
CONTEÚDO:	PLANTA DE SITUAÇÃO e IMPLANTAÇÃO	DATA:	<b>FEV/2020</b>
ENGº ELETRICISTA ODIMAR ZANELA DOS SANTOS		PROJETISTA:	<b>ODIMAR</b>
		CREA S.C. 126.975-5	

ⒶⒸ - ENTRADA DE SERVIÇO  
 ⒶⒷ - RAMAL DE LIGAÇÃO  
 ⒸⒹ - RAMAL DE CARGA



DETALHE DA ENTRADA DE ENERGIA EXISTENTE  
 SEM ESCALA



INDICAÇÕES

- 1- POSTE DE CONCRETO DO PROPRIETÁRIO
- 2- CRUZETA DE MADEIRA DE LEI
- 3- MÃO FRANCEZA NORMAL
- 4- CONDUTORES AÉREOS DE COBRE
- 5- ISOLADOR
- 6- PARAFUSO PARA CRUZETA 5/8"x450mm
- 7- PARAFUSO PARA CRUZETA 5/8"x150mm

DETALHE DO POSTE DE DERIVAÇÃO EXISTENTE  
 SEM ESCALA



RUA ALTAMIRO GUIMARÃES 1908, OFICINAS, TUBARÃO  
 FONE: 3199-0100

OBRA:	SC PARTICIPACOES E PARCERIAS S.A.- SCPAR	SO: 180943	ART: 7199179-7
ENDEREÇO:	ENTRADA DE ENERGIA	FOLHA:	02
CONTEÚDO:	AV GETÚLIO VARGAS 728, MAGALHÃES, LAGUNA, SC	ESCALA:	INDICADA
	POSTE DA REDE e DETALHE DA ENTRADA (EXISTENTE)	DATA:	FEV/2020
	ENGº ELETRICISTA ODIMAR ZANELA DOS SANTOS	PROJETISTA:	ODIMAR
			CREA S.C. 126.975-5

REDE DA CELESC 13.8 Kv EXISTENTE

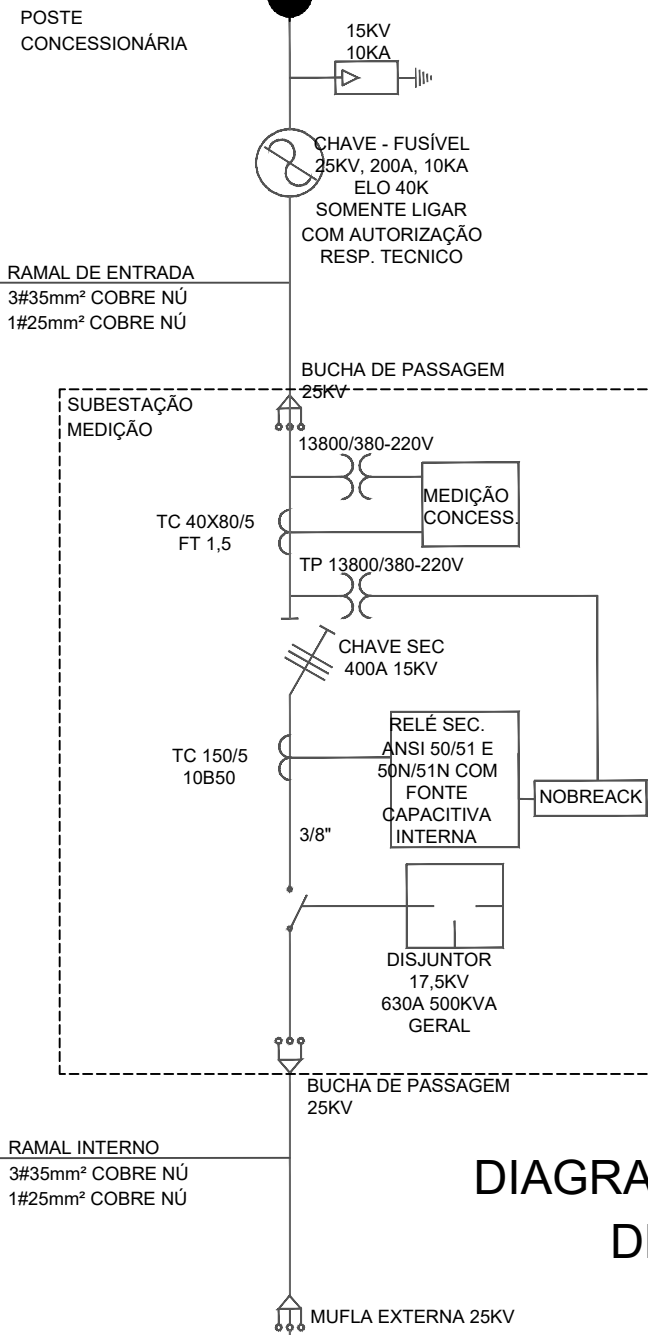
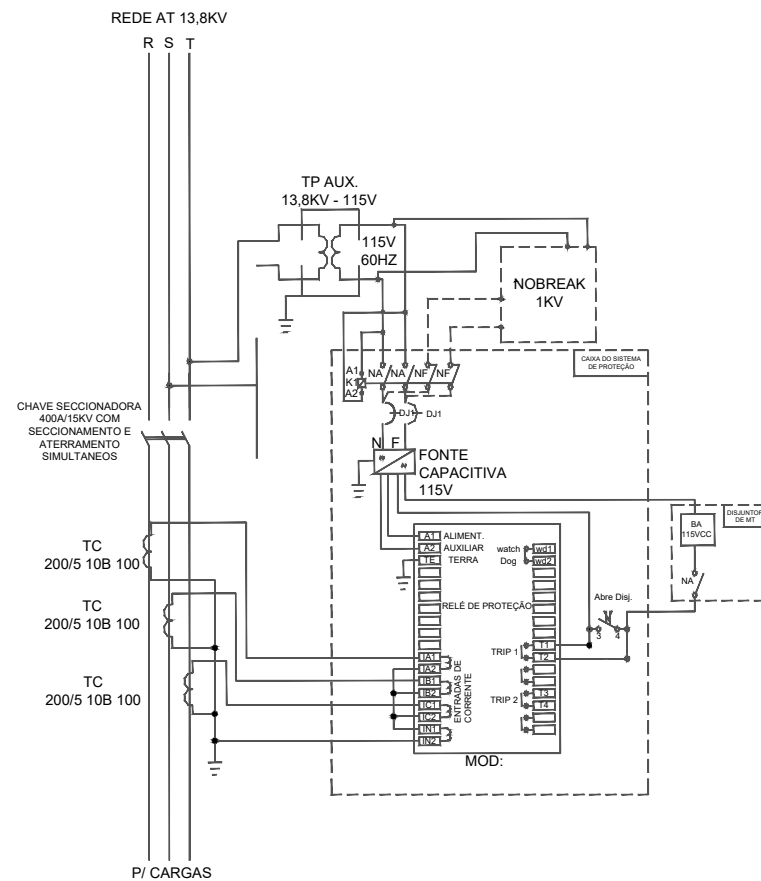
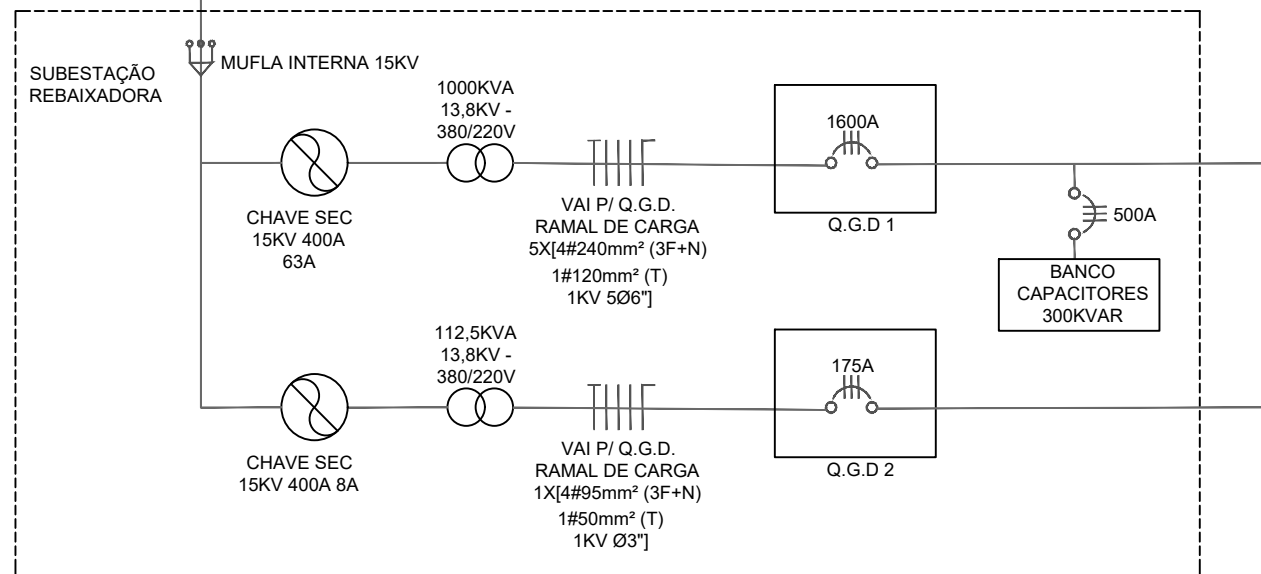


DIAGRAMA UNIFILAR DA SUBESTAÇÃO DE MEDIÇÃO E PROTEÇÃO

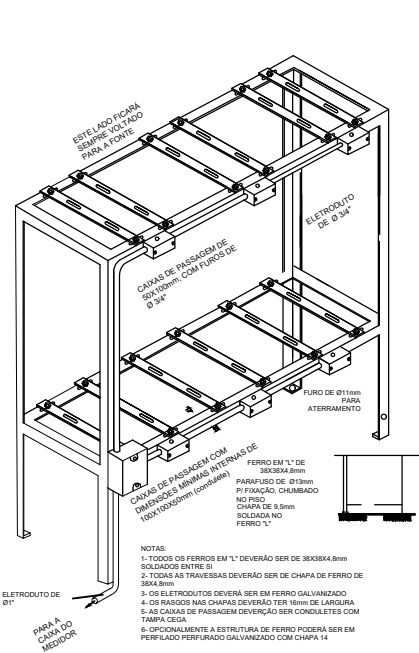


QUADRO DE DEMANDA								
TIPO DE CARGA	QTD	CARGA POR DISPOSITIVO (CV OU W)	CV=1 W=2	CARGA INSTALADA (W)	FATOR DE DEMANDA %	DEMANDA TÍPICA (KW)	FATOR DE POTÊNCIA %	DEMANDA FINAL (KVA)
MOTOR COMPRESSOR	2	400	1	588.800	70	412160	92	448,00
MOTORES AUXILIARES	20	20	1	294.400	70	206080	92	224,00
MOTORES AUXILIARES	11	5	1	40.480	70	28336	92	30,80
AR CONDICIONADO	4	7.000	2	28.000	70	19600	92	21,30
AR CONDICIONADO	2	1.060	2	2.120	70	1484	92	1,61
ILUMINAÇÃO	100	100	2	10.000	70	7000	92	7,61
ILUMINAÇÃO	40	250	2	10.000	70	7000	92	7,61
TOMADA	95	200	2	19.000	70	13300	92	14,46
COMPUTADOR	12	600	2	7.200	70	5040	92	5,48
TOTALS				1.000.000	70	700000		760,87



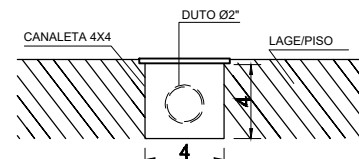
RUA ALTAMIRO GUIMARÃES 1908, OFICINAS, TUBARÃO  
FONE: 3199-0100

OBRA:	SC PARTICIPACOES E PARCERIAS S.A.- SCPAR	SO: 180943	ART: 7199179-7
	DIAGRAMAS e DEMANDA	FOLHA:	03
ENDEREÇO:	AV GETÚLIO VARGAS 728, MAGALHÃES, LAGUNA, SC	ESCALA:	INDICADA
CONTEÚDO:	DIAGRAMA UNIFILAR GERAL E DEMANDA	DATA:	FEV/2020
	ENGº ELETRICISTA ODIMAR ZANELA DOS SANTOS	PROJETISTA:	ODIMAR
			CREA S.C. 126.975-5



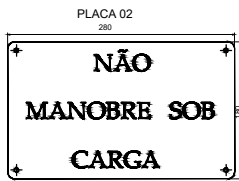
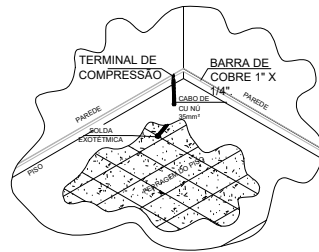
CAVALETE PARA MONTAGEM DOS TP's e TC's DA MEDIÇÃO EM MÉDIA TENSÃO

- NOTAS:
- 1- TODOS OS FERROS EM "L" DEVERÃO SER DE 303884 8mm SOLTADOS ENTRE SI
  - 2- TODAS AS TRAVESSAS DEVERÃO SER DE CHAPA DE FERRO DE 38x4 8mm
  - 3- OS ELETRODUTOS DEVERÃO SER EM FERRO GALVANIZADO
  - 4- OS RASGOS NAS CHAPAS DEVERÃO TER 15mm DE LARGURA
  - 5- A CHAPA DE PASSAGEM DEVERÃO SER CONDULETES COM TAMPA CEGA
  - 6- OPCIONALMENTE A ESTRUTURA DE FERRO PODERIA SER EM PERFILADO FERROSO GALVANIZADO COM CHAPA 14

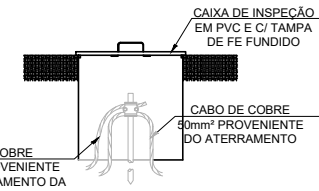


OBS: O DUTO DEVERÁ FICAR APARENTE, PARA FISCALIZAÇÃO DA CONCESSIONÁRIA

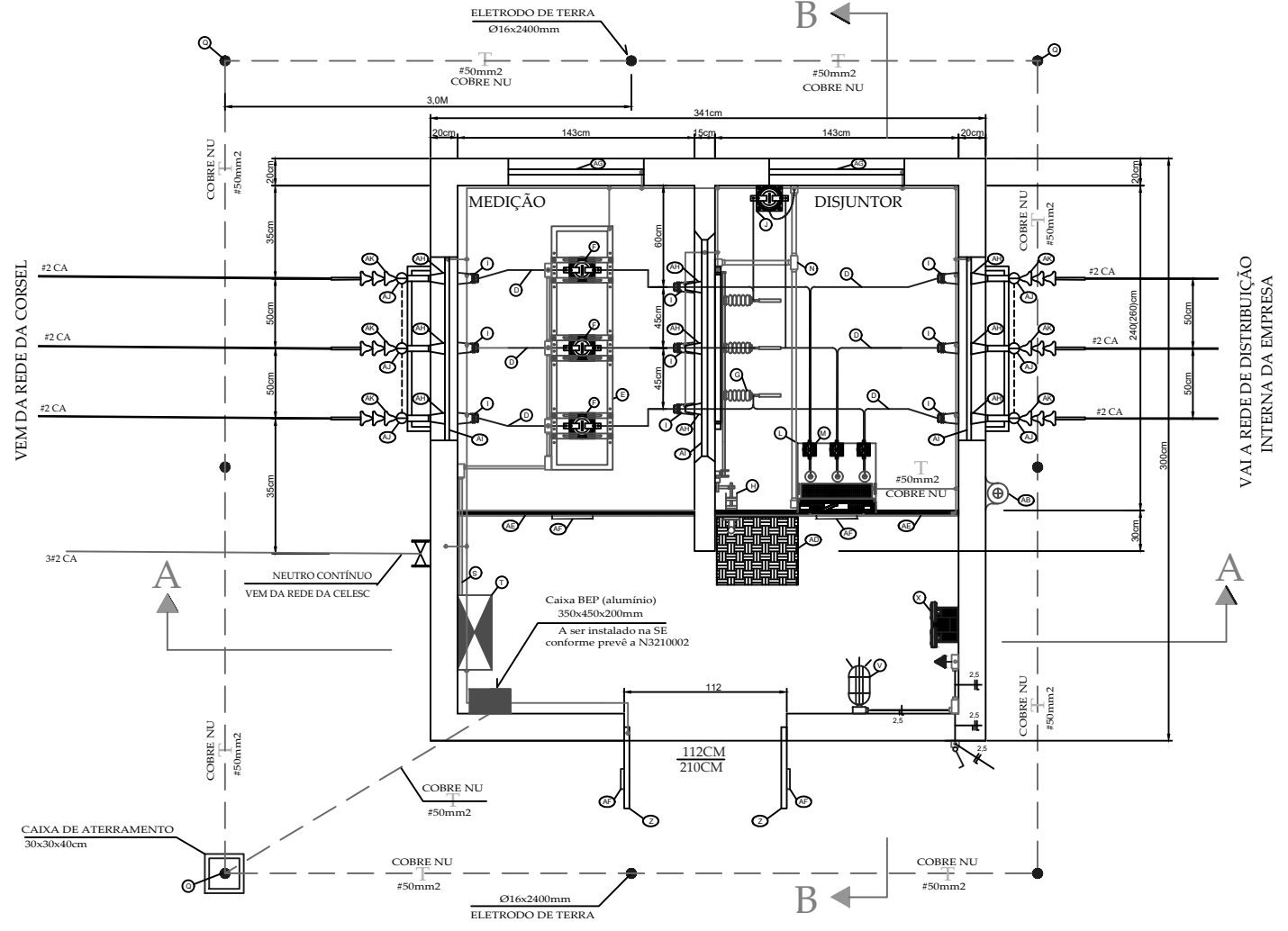
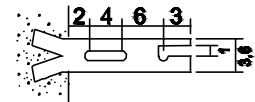
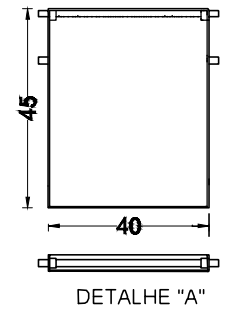
**DETALHE DA INTERLIGAÇÃO DA MALHA DE ATERRAMENTO COM A FERRAGEM DO PISO**



- NOTAS:
- 1- A PLACA DE ADVERTÊNCIA DEVERÁ SER METÁLICA, CHAPA Nº16 USG, TRATAMENTO À PROVA DE CORROSÃO, COM FUNDO AMARELO E CARACTERES EM PRETO, APRESENTANDO OS DIZERES: "PERIGO DE MORTE ALTA TENSÃO" (PLACA 01); "NÃO MANOBRE SOB CARGA" (PLACA 02).
  - 2- DEVERÁ SER FIXADA NA(S) PORTA(S) DA SUBESTAÇÃO E NOS LOCAIS ADEQUADOS, EM POSIÇÃO VISÍVEL.
  - 3- DIMENSÕES (LARGURA X ALTURA): - DA PLACA: 280X180mm - DAS LETRAS: 35X35mm PERIGO DE MORTE 20X20mm ALTA TENSÃO
  - 4- AS DIMENSÕES INDICADAS SÃO OS VALORES MÍNIMOS EXIGIDOS, EM "mm".



DETALHE DA CAIXA DE INSPEÇÃO DE TERRA



**PLANTA BAIXA SUBESTAÇÃO**

ESC.: 1:25

Legenda	
Item	Descrição
A	Mufla de uso interno de porcelana, classe 15 kV
B	Suporte para instalação das muflas, em ferro perfil "L"
C	Conexão do cabo reserva
D	Barramento de cobre nu, Ø 3/8", pintados nas cores seguintes: fase R cor vermelha, fase S cor branca e fase T cor marrom
E	Cavalete para montagem dos TP's e TC's, conforme desenho 01
F	Transformador de corrente padrão Celesc, R.T. = 20/40x5 - F.T. = 1,2
G	Chave seccionadora tripolar sem carga, comando simultâneo, uso interno, 400 A, Classe 15 kV, com alavanca de manobra
H	Alavanca de manobra da chave seccionadora, com braço prolongador
I	Isolador suporte de pedestal com prensa cabo para barramento, porcelana 15 kV
J	Transformador de potencial, 13.800/115 V - potencia 1000VA
K	Cabo de cobre unipolar #35mm², isolamento 15KV
L	Disjuntor tripolar automatico a pequeno volume de oleo, 630A, 350MVA, com rele microprocessado 50,51,50N,51N e TCs de proteção on-board
M	Transformador de corrente 40x5A - F.T. = 1,2 tipo 10B50 on board
N	Condulete tipo "T" Ø1.1/4"
O	Cabo unipolar de cobre, classe 0,6/1 kV - 3[2#185]2(185) 50 mm²
P	Cabo de cobre nu #50,0mm²
Q	Eletrodo de terra tipo cooperwel Ø16x2400mm
R	Aterramento electrico das partes metalicas da subestação, cabo de cobre nu 35 mm²
S	Caminhamento electrico dos condutores para a medição (kW e kVAr), eletroduto Ø1.1/4", de PVC rígido
T	Caixa de medição de energia, padrão Celesc, tipo MDR
U	Rele microprocessado com função 50/51 e 50N/51N
V	Luminaria blindada a prova de explosão, com lâmpada incand. 100 w de sobrepore
X	Bloco autonomo 2x8W - 220V - Autonomia 1 hora
Z	Porta metálica, com venezianas e fechadura e de dimensões 120 x 210 cm
AB	Extintor de incêndio - CO2 - 6 kg
AC	Transformador de potencial padrão Celesc, R.T. = 13.800/115 = 120
AD	Tapete de borracha, dimensões 50x60x1 cm
AE	Quadro de tela de proteção em cantoneira, arame 12BWG e malha 30x30mm
AF	Placa de advertência, padrão Celesc, conforme detalhe
AG	Abertura para ventilação, protegida por tela de arame 16BWG e malha 10x10mm
AH	Bucha de passagem 400A, uso interno-interno, fixação em chapa, isolada p/ 15 kV
AI	Chapa metálica para fixação das buchas de passagem, tamanho 1600x600x5mm
AJ	Para raio polimerico tipo valvula, desligamento automatico, 5KA, classe 15KV
AK	Isolador de suspensão polimerico classe 15KV

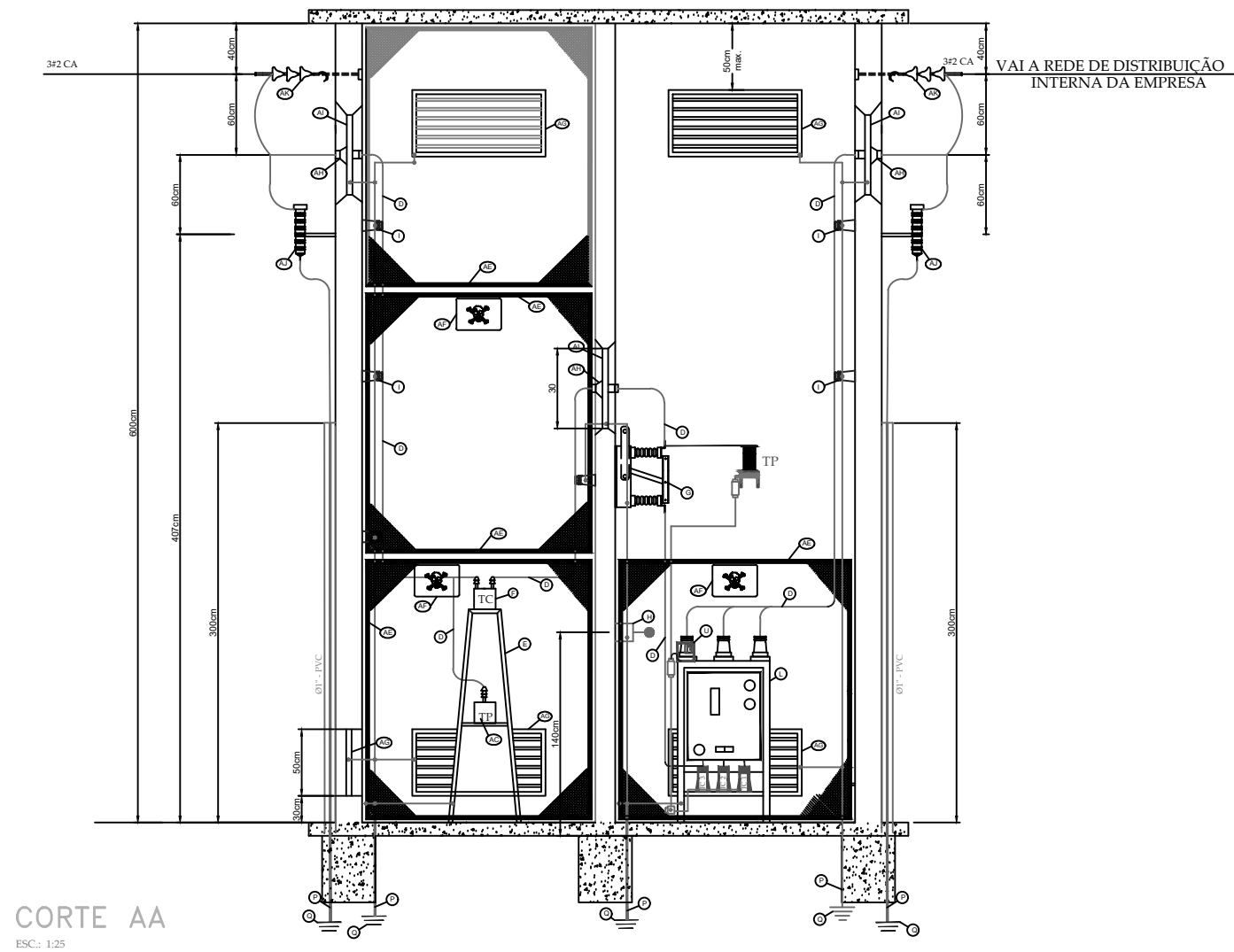


RUA ALTAMIRO GUIMARÃES 1908, OFICINAS, TUBARÃO  
FONE: 3199-0100

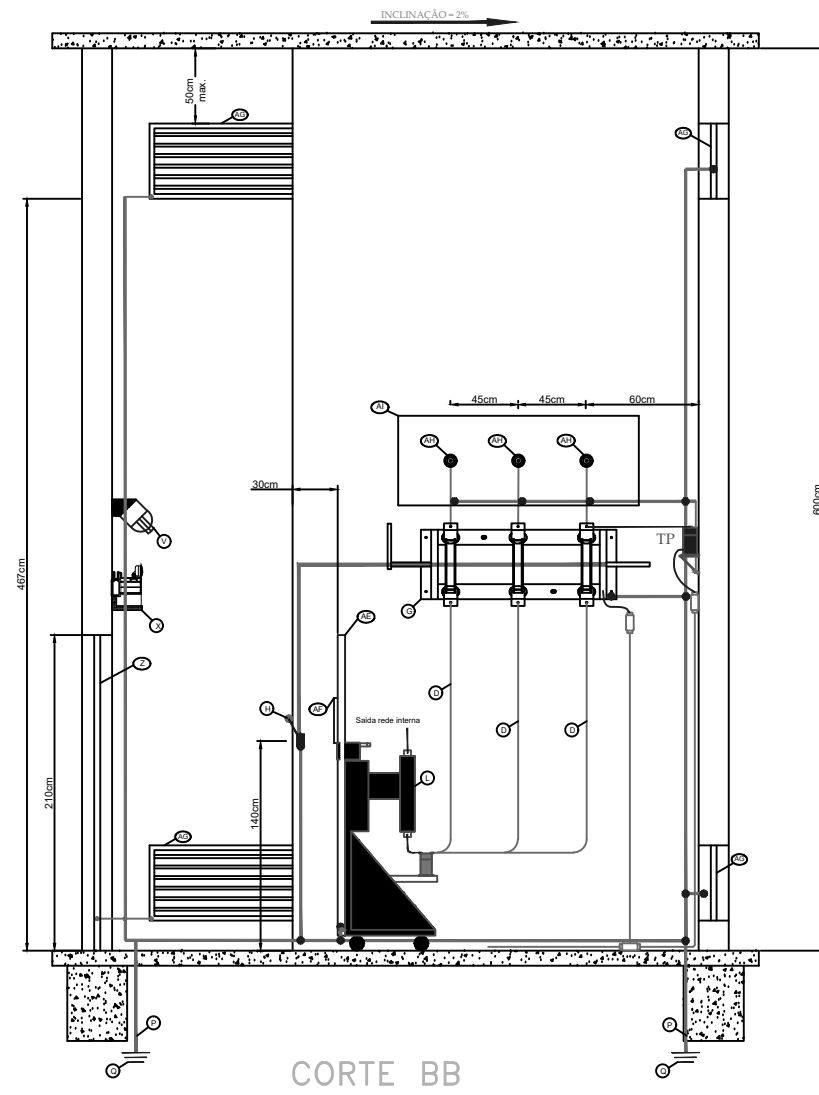
<p>SC PARTICIPACOES E PARCERIAS S.A. - SCPAR</p> <p>OBRA:</p> <p><b>SUBESTAÇÃO</b></p> <p>AV GETÚLIO VARGAS 728, MAGALHÃES, LAGUNA, SC</p> <p>ENDEREÇO:</p> <p>SUBESTAÇÃO - PLANTA BAIXA</p> <p>CONTEÚDO:</p>	<p>SO: 180943    ART: 7199179-7</p> <p>FOLHA: <b>04A</b></p> <p>ESCALA: <b>INDICADA</b></p> <p>DATA: <b>FEV/2020</b></p> <p>PROJETISTA: <b>ODIMAR</b></p>
---	---

ENGº ELETRICISTA ODIMAR ZANELA DOS SANTOS

CREA S.C. 126.975-5



**CORTE AA**  
ESC.: 1:25

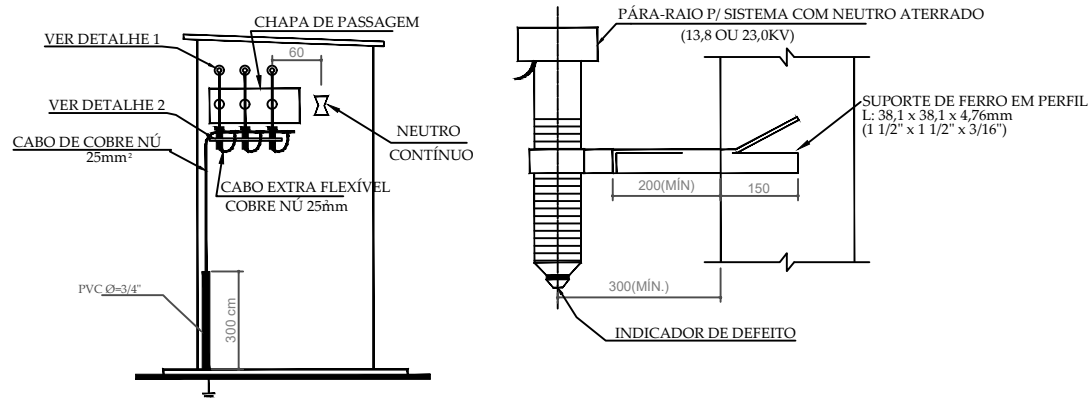


**CORTE BB**  
ESC.: 1:25

**DETALHE DO ISOLADOR EXTERNO DA SUBESTAÇÃO**  
VISTA SUPERIOR VISTA LATERAL



**DETALHE DA INSTALAÇÃO DO PARA-RAIOS DA SUBESTAÇÃO**  
FACHADA DA SUBESTAÇÃO DETALHE 2

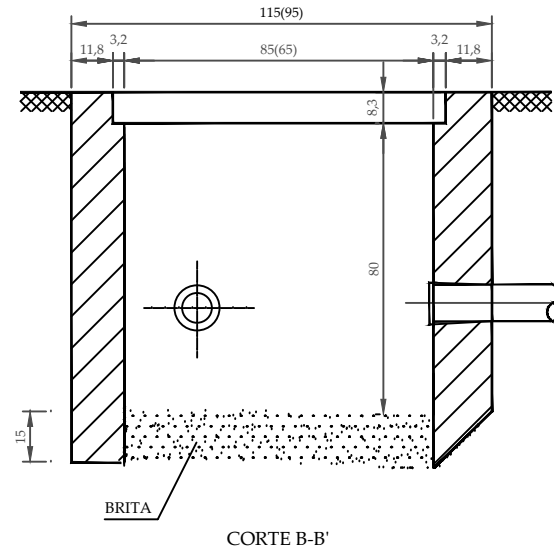


RUA ALTAMIRO GUIMARÃES 1908, OFICINAS, TUBARÃO  
FONE: 3199-0100

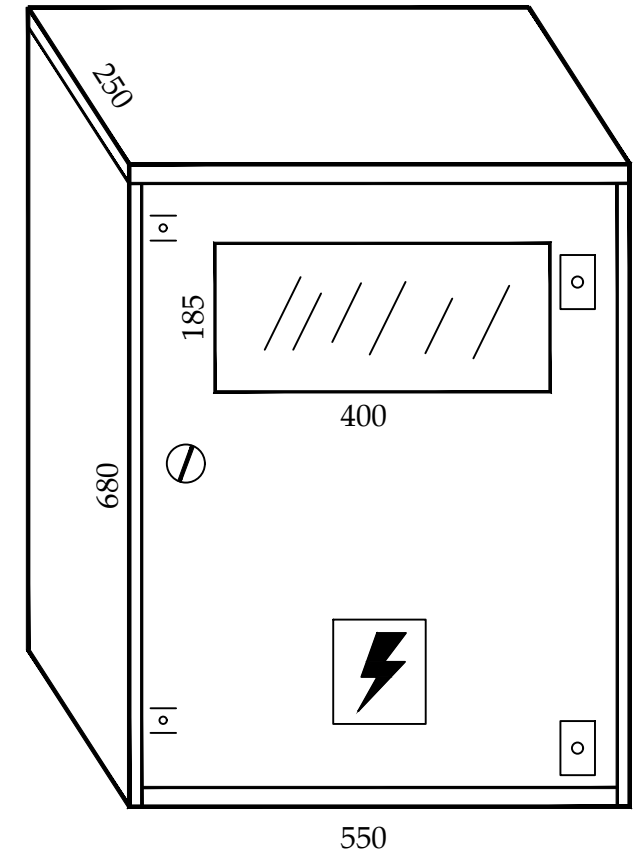
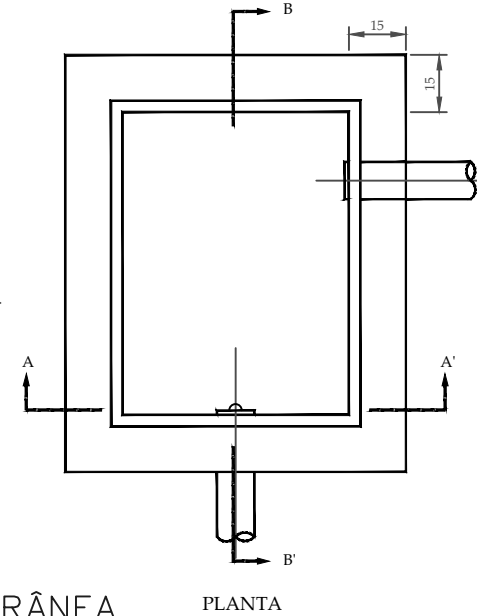
<b>SC PARTICIPACOES E PARCERIAS S.A.- SCPAR</b>		SO: 180943	ART: 7199179-7
OBRA:	<b>SUBESTAÇÃO</b>	FOLHA:	<b>04B</b>
ENDEREÇO:	AV GETÚLIO VARGAS 728, MAGALHÃES, LAGUNA, SC	ESCALA:	<b>INDICADA</b>
CONTEÚDO:	<b>SUBESTAÇÃO - VISTAS</b>	DATA:	<b>FEV/2020</b>
	ENGº ELETRICISTA ODIMAR ZANELA DOS SANTOS	PROJETISTA:	<b>ODIMAR</b>
			CREA S.C. 126.975-5

NOTAS:

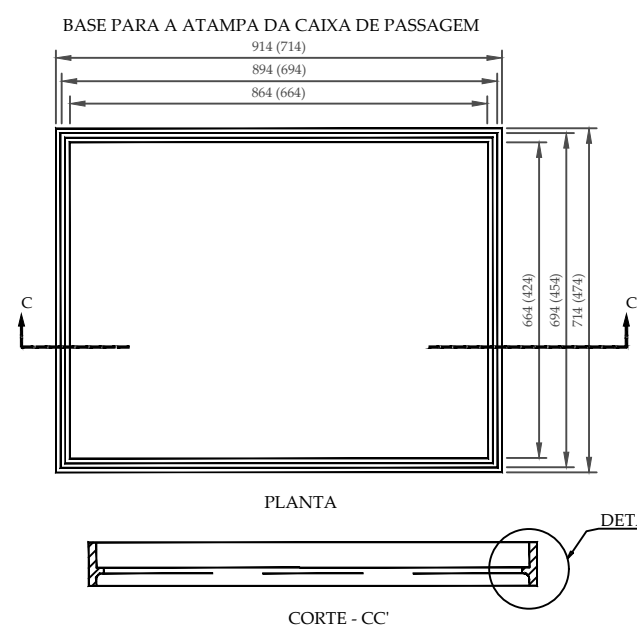
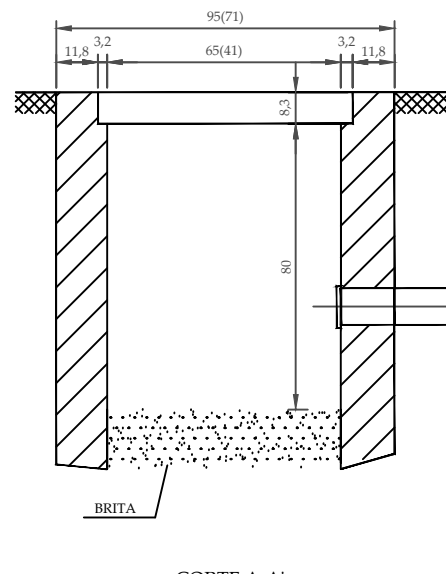
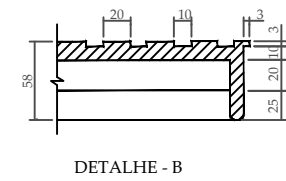
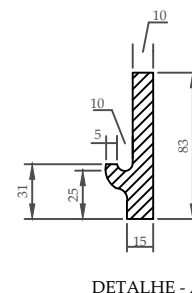
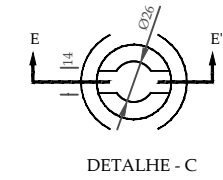
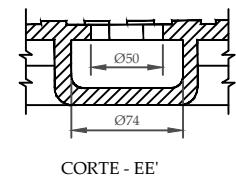
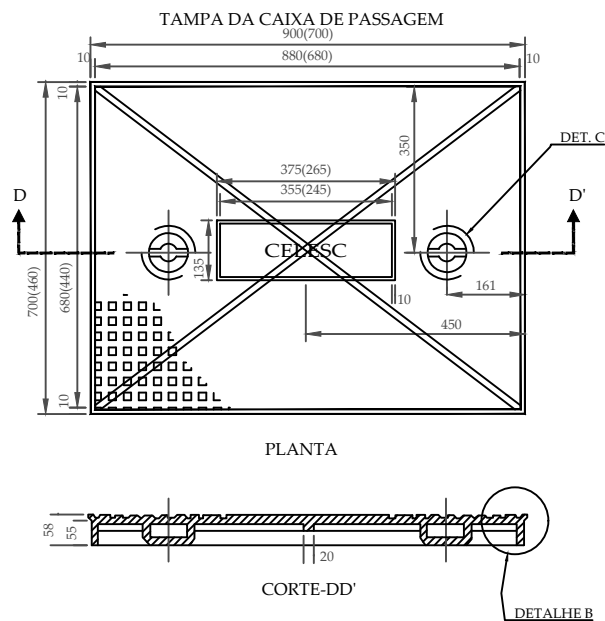
- 1 - AS ESPESURAS DAS PAREDES SÃO:  
150mm PARA TIJOLOS MACIÇOS  
100mm PARA CONCRETO
- 2 - AS DIMENSÕES APRESENTADAS SÃO VALORES MÍNIMOS EXIGIDOS E ESTÃO EXPRESSAS EM CENTÍMETROS.
- 3 - AS DIMENSÕES ENTRE PARÊNTESES REFEREM-SE A CAIXA DE PASSAGEM SUBTERRÂNEA, PARA CABOS DE SAÍDA DE BAIXA TENSÃO EM UNIDADES CONSUMIDORAS ATENDIDAS COM TRANSFORMADORES DE ATÉ 75kVA.



CAIXA DE PASSAGEM SUBTERRÂNEA COM TAMPA DE FERRO FUNDIDO



CAIXA PARA MEDIDOR DE DEMANDA (kWh-kW) TIPO MDR (FERRO E ALUMÍNIO)



NOTAS:

- 1) MATERIAL - FERRO FUNDIDO (21Kg/mm<sup>2</sup>)
- 2) ACABAMENTO - BETUMADO
- 3) OS FABRICANTES DA TAMPA DEVERÃO SER CADASTRADOS PELA CELESC
- 4) AS DIMENSÕES APRESENTADAS SÃO OS VALORES MÍNIMOS EXIGIDOS E ESTÃO EXPRESSAS EM MILÍMETROS
- 5) AS DIMENSÕES ENTRE PARÊNTESES REFEREM-SE A CAIXA DE PASSAGEM SUBTERRÂNEA, PARA CABOS DE SAÍDA DE BAIXA TENSÃO EM UNIDADES CONSUMIDORAS ATENDIDAS COM TRANSFORMADOR ATÉ 75 kVA

TAMPA DE FERRO FUNDIDO PARA CAIXA DE PASSAGEM SUBTERRÂNEA

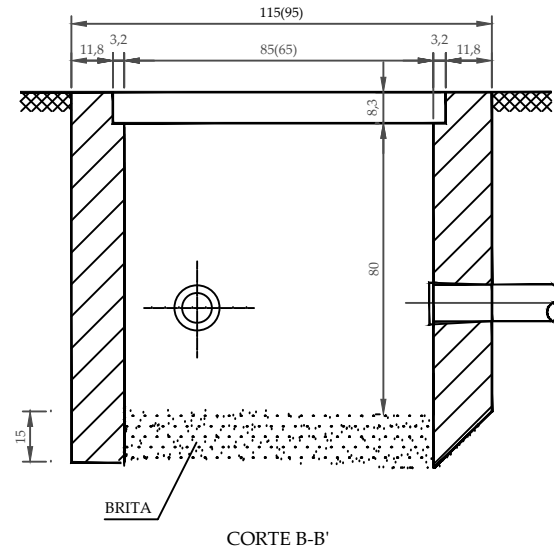


RUA ALTAMIRO GUIMARÃES 1908, OFICINAS, TUBARÃO FONE: 3199-0100

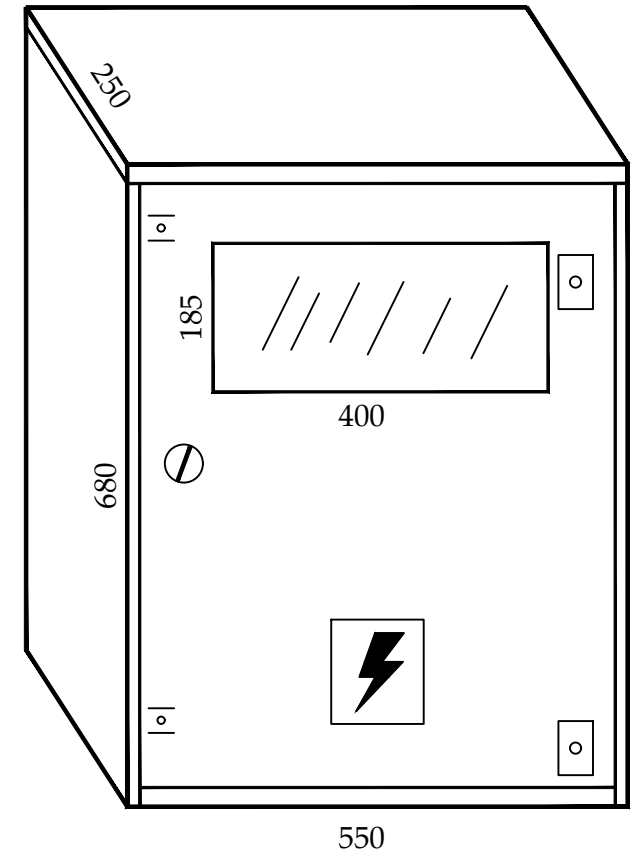
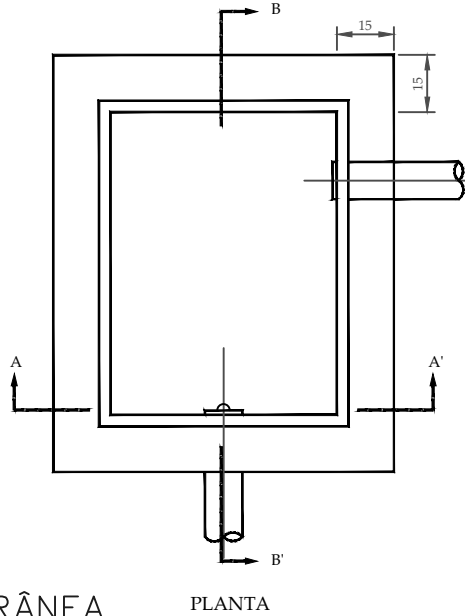
SC PARTICIPACOES E PARCERIAS S.A.- SCPAR	SO: 180943 ART: 7199179-7
OBRA: MEDIÇÃO E CAIXAS	FOLHA: 05
AV GETÚLIO VARGAS 728, MAGALHÃES, LAGUNA, SC	ESCALA: INDICADA
ENDEREÇO: DETALHE DA MEDIÇÃO, CAIXA SUBTERRÂNEA E OUTROS	DATA: DEZ/2019
CONTEÚDO: ENGº ELETRICISTA ODIMAR ZANELA DOS SANTOS	PROJETISTA: ODIMAR
	CREA S.C. 126.975-5

NOTAS:

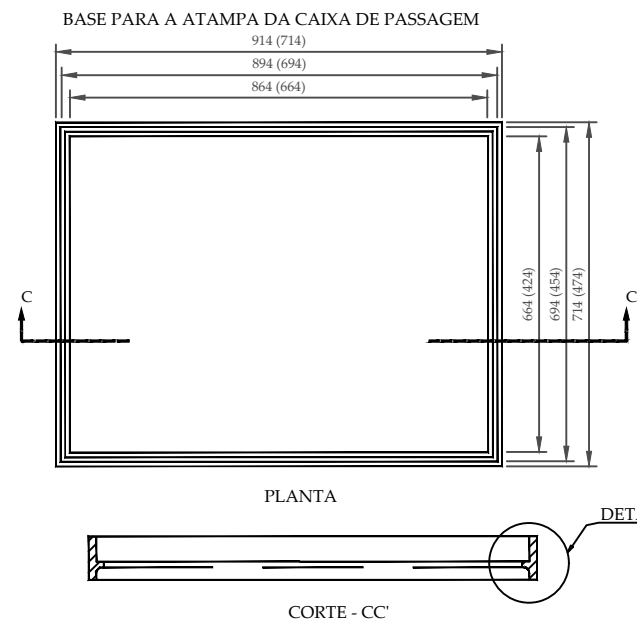
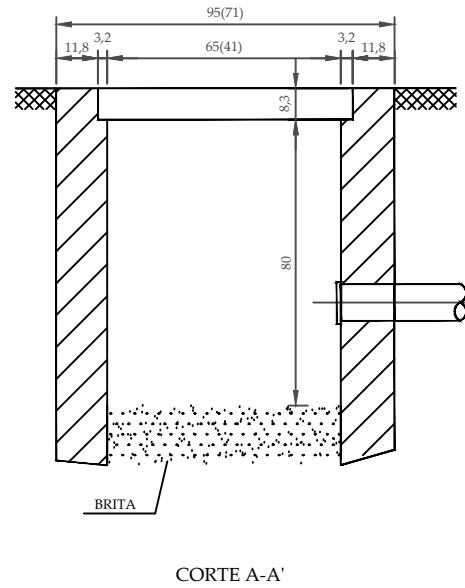
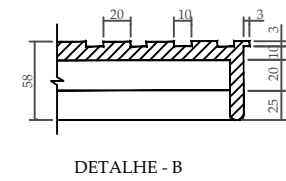
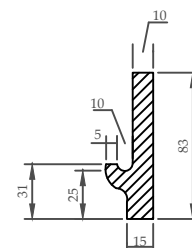
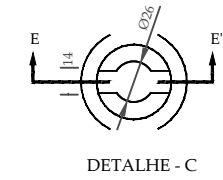
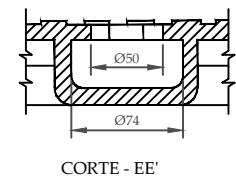
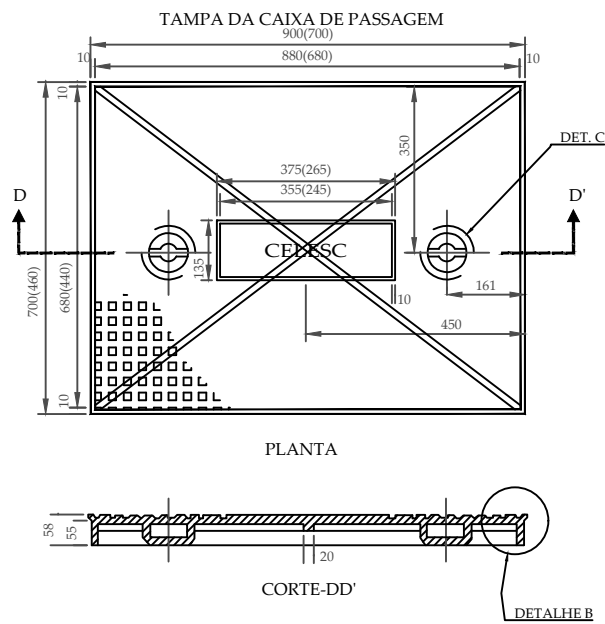
- 1 - AS ESPESURAS DAS PAREDES SÃO:  
150mm PARA TIJOLOS MACIÇOS  
100mm PARA CONCRETO
- 2 - AS DIMENSÕES APRESENTADAS SÃO VALORES MÍNIMOS EXIGIDOS E ESTÃO EXPRESSAS EM CENTÍMETROS.
- 3 - AS DIMENSÕES ENTRE PARÊNTESES REFEREM-SE A CAIXA DE PASSAGEM SUBTERRÂNEA, PARA CABOS DE SAÍDA DE BAIXA TENSÃO EM UNIDADES CONSUMIDORAS ATENDIDAS COM TRANSFORMADORES DE ATÉ 75kVA.



CAIXA DE PASSAGEM SUBTERRÂNEA COM TAMPA DE FERRO FUNDIDO



CAIXA PARA MEDIDOR DE DEMANDA (kWh-kW) TIPO MDR (FERRO E ALUMÍNIO)



- NOTAS:
- 1) MATERIAL - FERRO FUNDIDO (21Kg/mm<sup>2</sup>)
  - 2) ACABAMENTO - BETUMADO
  - 3) OS FABRICANTES DA TAMPA DEVERÃO SER CADASTRADOS PELA CELESC
  - 4) AS DIMENSÕES APRESENTADAS SÃO OS VALORES MÍNIMOS EXIGIDOS E ESTÃO EXPRESSAS EM MILÍMETROS
  - 5) AS DIMENSÕES ENTRE PARÊNTESES REFEREM-SE A CAIXA DE PASSAGEM SUBTERRÂNEA, PARA CABOS DE SAÍDA DE BAIXA TENSÃO EM UNIDADES CONSUMIDORAS ATENDIDAS COM TRANSFORMADOR ATÉ 75 kVA
- TAMPA DE FERRO FUNDIDO PARA CAIXA DE PASSAGEM SUBTERRÂNEA



RUA ALTAMIRO GUIMARÃES 1908, OFICINAS, TUBARÃO FONE: 3199-0100

SC PARTICIPACOES E PARCERIAS S.A.- SCPAR		SO: 180943	ART: 7199179-7
OBRA:		05	
MEDIÇÃO E CAIXAS		INDICADA	
AV GETÚLIO VARGAS 728, MAGALHÃES, LAGUNA, SC		ESCALA:	
ENDEREÇO:		DEZ/2019	
CONTEÚDO:		PROJETISTA: ODIMAR	
DETALHE DA MEDIÇÃO, CAIXA SUBTERRÂNEA E OUTROS		CREA S.C. 126.975-5	
ENGº ELETRICISTA ODIMAR ZANELA DOS SANTOS			



**1. Responsável Técnico**

**ODIMAR ZANELA DOS SANTOS**  
Título Profissional: Engenheiro Eletricista

RNP: 2513120892  
Registro: 126975-5-SC

Empresa Contratada: ZANELI SERVICOS ELETRICOS LTDA EPP

Registro: 130986-1-SC

**2. Dados do Contrato**

Contratante: SC PARTICIPACOES E PARCERIAS S.A. - SCPAR  
Endereço: AV GETULIO VARGAS  
Complemento:  
Cidade: LAGUNA  
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 7.800,00  
Contrato: Celebrado em:

Honorários:  
Vinculado à ART:

Ação Institucional:  
Tipo de Contratante:

Bairro: MAGALHAES  
UF: SC

CPF/CNPJ: 07.293.552/0002-65  
Nº: 728

CEP: 88790-000

**3. Dados Obra/Serviço**

Proprietário: SC PARTICIPACOES E PARCERIAS S.A. - SCPAR  
Endereço: AV GETULIO VARGAS  
Complemento:  
Cidade: LAGUNA  
Data de Início: 29/10/2019  
Finalidade:

Data de Término: 28/02/2020

Bairro: MAGALHAES  
UF: SC  
Coordenadas Geográficas:

CPF/CNPJ: 07.293.552/0002-65  
Nº: 728

CEP: 88790-000

Código:

**4. Atividade Técnica**

Projeto	Execução	Manutenção		
<b>Instalação elétrica em média tensão para fins Comerciais</b>				
		Dimensão do Trabalho:	1.000,00	Quilowatt(s)
<b>Instalação elétrica em média tensão para fins Comerciais</b>				
		Dimensão do Trabalho:	760,87	Quilovolt(s)-Ampere
<b>Subestação abrigada de energia elétrica</b>				
		Dimensão do Trabalho:	1.112,50	Quilovolt(s)-Ampere
<b>Medição elétrica</b>				
		Dimensão do Trabalho:	1,00	Unidade(s)
<b>Aterramento de instalação elétrica</b>				
		Dimensão do Trabalho:	10,00	Ohms
<b>Aterramento de instalação elétrica</b>				
		Dimensão do Trabalho:	20,00	Unidade(s)
<b>Ramal de entrada de energia elétrica em alta tensão</b>				
		Dimensão do Trabalho:	13,80	Quilovolt(s)
<b>Correção de fator de potência</b>				
		Dimensão do Trabalho:	300,00	Quilovolt-Ampere/Reativo
<b>Proteção elétrica/eletrônica</b>				
		Dimensão do Trabalho:	29,29	Ampere(s)
<b>Rede de distribuição de energia elétrica</b>				
		Dimensão do Trabalho:	13,80	Quilovolt(s)
<b>Verificação final de instalações elétricas em média tensão (Capítulo 7 da NBR14039)</b>		Vistoria		
		Dimensão do Trabalho:	1.000,00	Quilowatt(s)

**5. Observações**

PROJETO E EXECUÇÃO DE SE.

**6. Declarações**

Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

**7. Entidade de Classe**

NENHUMA

**8. Informações**

A ART é válida somente após o pagamento da taxa.  
Situação do pagamento da taxa da ART em 14/11/2019: TAXA DA ART A PAGAR  
Valor ART: R\$ 85,96 | Data Vencimento: 25/11/2019 | Registrada em: 14/11/2019  
Valor Pago: | Data Pagamento: | Nosso Número: 14001904000457268

A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-sc.org.br/art](http://www.crea-sc.org.br/art).

A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

**9. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

TUBARAO - SC, 14 de Novembro de 2019

*Odimar Zanela dos Santos*  
ODIMAR ZANELA DOS SANTOS

069.201.599-02

Contratante: SC PARTICIPACOES E PARCERIAS S.A. - SCPAR

07.293.552/0002-65



## Assinaturas do documento



Código para verificação: **9BSKG685**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:



**GUSTAVO VETTER TAUSCHECK** (CPF: 024.XXX.679-XX) em 05/03/2026 às 16:12:07

Emitido por: "AC FCDL SC v5", emitido em 13/11/2025 - 15:44:00 e válido até 13/11/2028 - 15:44:00.

(Assinatura ICP-Brasil)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/UEINQI8xMzc3MV8wMDAwMDQ5N180TdfMjAyNI85QINLRzY4NQ==> ou o site

<https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **PIMB 00000497/2026** e o código **9BSKG685** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.