

**MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO
CABINE DE MEDIÇÃO/PROTEÇÃO**

**SERVICO SOCIAL DO COMERCIO - SESC/AR/PA
CNPJ: 03.593.364/0002-00**

**BELÉM-PA
27/06/2024**

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	3
1.1	DADOS DA UNIDADE CONSUMIDORA.....	3
2	NORMAS TÉCNICAS APLICADAS.....	4
3	DADOS DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	5
3.1	CARACTERÍSTICA DA ENTRADA DE SERVIÇO.....	5
3.2	CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS.....	5
3.3	CAIXA DE MEDIÇÃO.....	5
3.4	PROTEÇÕES.....	6
3.4.1	PARA-RAIOS DE MÉDIA TENSÃO.....	6
3.4.2	CHAVES FUSÍVEIS (NO POSTE DE ENTRADA).....	6
3.4.3	CHAVE FACA TRIPOLAR SECA DE ACIONAMENTO SIMULTÂNEO.....	6
3.4.4	DISJUNTOR DE MÉDIA TENSÃO.....	7
3.4.5	SISTEMA DE PROTEÇÃO EM MÉDIA TENSÃO.....	
3.5	CONDUTORES.....	7
3.6	TUBULAÇÃO.....	7
3.7	ATERRAMENTO.....	7
4	CARGA INSTALADA – DEMONSTRATIVO DE DEMANDA PROVÁVEL.....	8
4.1	CÁLCULO DOS FATORES DE DEMANDA (FD).....	10
4.2	VALORES CALCULADOS.....	10
5	FATOR DE POTÊNCIA.....	10
6	TIPO DE FORNECIMENTO DA EDIFICAÇÃO.....	10
7	RAMO DE ATIVIDADE.....	10
8	OBSERVAÇÕES.....	11

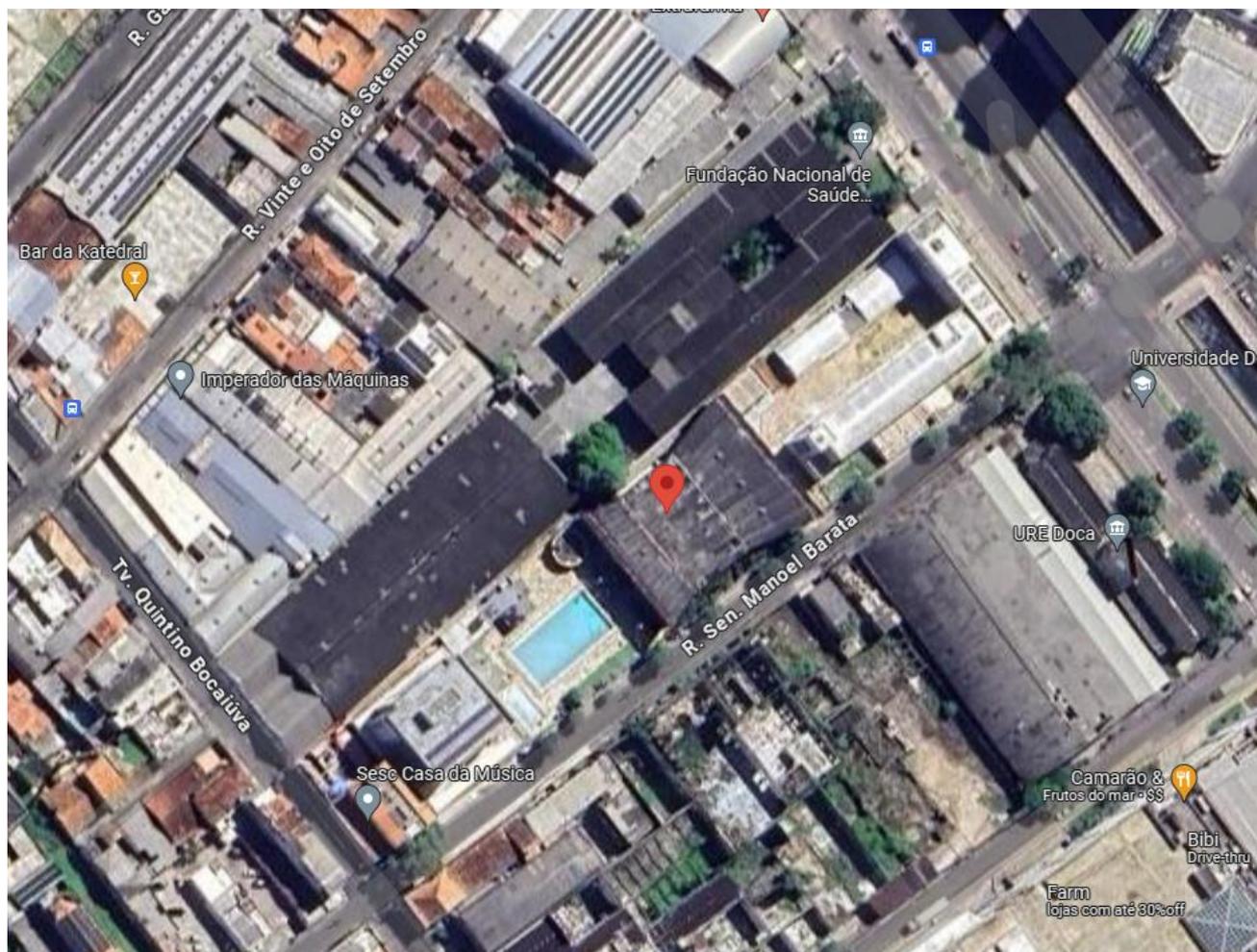
1 INTRODUÇÃO

O presente memorial técnico descritivo trata das instalações elétricas de uma cabine de medição/proteção, de propriedade de SERVIÇO SOCIAL DO COMERCIO - SESC/AR/PA (CNPJ: 03.593.364/0002-00), localizada no seguinte endereço: RUA SENADOR MANOEL BARATA, 1873, BAIRRO: REDUTO, BELÉM/PA, CEP: 66053-320.

1.1 DADOS DA UNIDADE CONSUMIDORA

Unidade consumidora:	15890	
Coord. UTM transformação:	X = 779279.95 m E	Y = 9840134.51 m S
Coord. UTM derivação:	X = 779274.03 m E	Y = 9840113.71 m S
ID poste de derivação:	sem identificação	

Figura 1 - Localização do posto de transformação



2 NORMAS TÉCNICAS APLICADAS

As principais normas (versões mais recentes) utilizadas na elaboração do projeto elétrico do prédio e que devem ser consideradas na execução estão listadas abaixo:

ABNT NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
ABNT NBR 5419: Proteção Contra Descargas Atmosféricas;
ABNT NBR NM 280: Condutores de Cabos Isolados (IEC 60228, MOD);
ABNT NBR NM 247-2: Cabos Isolados com Policloreto de Vinila (PVC) para Tensões Nominais até 450/750 V, inclusive – Parte 2: Métodos de Ensaio (IEC 60227-2, MOD);
ABNT NBR NM 247-3: Cabos Isolados com Policloreto de Vinila (PVC) para Tensões Nominais até 450/750 V, inclusive – Parte 3: Condutores Isolados (sem Cobertura) para Instalações Fixas (IEC 60227-3, MOD);
ABNT NM 60898: Disjuntores para Proteção de Sobrecorrentes para Instalações Domésticas e Similares (IEC 60898:1995, MOD);
ABNT NBR 15465: Sistemas de Eletrodutos Plásticos para Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Requisitos de Desempenho;
ABNT NBR IEC 60439-3: Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão Parte 3: Requisitos Particulares para Montagem de Acessórios de Baixa Tensão Destinados a Instalação em Locais Acessíveis a Pessoas não Qualificadas Durante sua Utilização – Quadros de Distribuição;
ABNT NBR IEC 61643-1: Dispositivo de Proteção Contra Surto em Baixa Tensão Parte 1: Dispositivo de Proteção Conectados a Sistemas de Distribuição de Energia em Baixa Tensão – Requisitos de Desempenho e Métodos de Ensaio;
ABNT NBR 6524: Fios e Cabos de Cobre Duro e Meio Duro com ou sem Cobertura Protetora para Instalação Aéreas – Especificação;
ABNT NBR 13571: Haste de Aterramento Aço-Cobreado e Acessórios;
ABNT NBR 6323: Galvanização por Imersão a Quente de Produtos de Aço e Ferro Fundido – Especificação;
ABNT NBR 13057: Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca ABNT NBR 8133 – Requisitos;
ABNT NBR 15701: Conduletes metálicos roscados e não roscados para sistemas de eletrodutos;
ABNT NBR 14039: Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV;
ABNT NBR 6251: Cabos de Potência com Isolação Extrudada para Tensões de 1 kV a 35 kV – Requisitos Construtivos;
ABNT NBR 7286: Cabos Isolados com Isolação Extrudada de Borracha Etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para Tensões de 1 kV a 35 kV – Requisitos de Desempenho;
NR 10: Segurança em Instalações Elétricas e Serviços em Eletricidade;

Também foram seguidas as recomendações estabelecidas nas normas da concessionária de energia local, a saber: (a) NT.001.EQTL.Normas e Padrões, que trata do Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão; (b) NT.002.EQTL.Normas e Padrões, que trata do Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão e (c) NT.009.EQTL.Normas e Padrões, que trata da Conexão de Geradores Particulares ao Sistema Elétrico.

3 DADOS DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

A cabine de medição/proteção será localizada em área não integrante da edificação, próxima à via pública, e atenderá a demanda total de 450 kW / 489,25 kVA. A medição de energia será indireta em média tensão e será instalada em caixa metálica padrão concessionária, localizada nas proximidades do cubículo de medição. A cabine alimentará dois transformadores de 500 kVA, sendo um existente e outro a construir.

Como opção ao fornecimento de energia elétrica, será previsto grupo gerador à diesel de emergência de 368 kW / 460 kVA (127-220V), com capacidade para atendimento de: cargas totais da unidade consumidora.

O grupo gerador entrará em operação apenas em momento de falta de energia (operação standby), possuindo intertravamentos elétricos e mecânicos que não permitirão a operação do mesmo em paralelo com a rede da concessionária

Além disso, será conectada à cabine, sistema de geração de energia solar com potência nominal igual a 50 kW, em inversor(es).

3.1 CARACTERÍSTICA DA ENTRADA DE SERVIÇO

O ramal de ligação em média tensão será aéreo, em tensão de 13,8 kV, através de rede do tipo aberta, em cabo de alumínio CA 1 (AWG) classe 15 kV, até os isoladores tipo bastão polimérico ancorados em cruzeta tipo "L" 1,70 m, até o poste de entrada (duplo T 11/600 daN) localizado no limite da via pública.

Aos condutores do ramal de entrada, serão conectados 03 para-raios (um para cada fase), 03 chaves fusíveis (uma para cada fase) e 04 muflas terminais termocontráteis (uma para cada fase + reserva) através de cabo de cobre protegido #35 mm², classe 15 kV, cobertura em XLPE na cor cinza.

No poste, será instalado eletroduto de aço zincado por imersão à quente (Φ4") e curva (Φ4") até uma caixa de passagem (800x800x800 mm) com dispositivo para lacre, localizada em sua proximidade.

Serão instalados 04 cabos de cobre singelos, com isolamento 8,7/15 kV, cobertura em XLPE 90°, EPR 90° ou HEPR 90° com proteção anti-UV, das muflas externas até o cubículo de entrada da cabine de medição/proteção, passando pelo eletroduto de aço galvanizado por imersão à quente e caixas de passagem intermediárias (com dispositivos para lacre).

A cabine é do tipo compacta, sendo composta por 6 painéis (Entrada + Medição + Proteção + Transição + derivação 1 + derivação 2), além de grades, portas e corredor conforme espaçamentos definidos nas normas aplicáveis.

O painel de entrada possui para-raios de média tensão 10 kA/ 12 kV.

O painel de Medição possui barramentos de cobre 630A, buchas de passagem, isoladores, suportes para TP's e TC's.

O painel de proteção possui barramentos de cobre 630A, buchas de passagem, isoladores, chave faca tripolar seca de acionamento simultâneo e abertura sob carga, TC's, TP's e disjuntor de média tensão comandado por relé digital multifunção (contendo proteções conforme memorial de cálculo em anexo).

O painel de transição possui barramentos de cobre 630A e buchas de passagem.

O painel de derivação 1 possui barramentos de cobre 630A, buchas de passagem e chave faca tripolar de abertura sob carga e porta fusível, com fusível HH 40A.

O painel de derivação 2 possui barramentos de cobre 630A, buchas de passagem e chave faca tripolar de abertura sob carga e porta fusível, com fusível HH 40A.

Observação: A alimentação auxiliar do relé é realizada através de TP exclusivo para esta finalidade, com fonte ininterrupta de energia com autonomia mínima de 2 horas. O sistema de trip do disjuntor é realizado através de capacitor.

3.2 CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

Tensão primária: 13,8 kV;

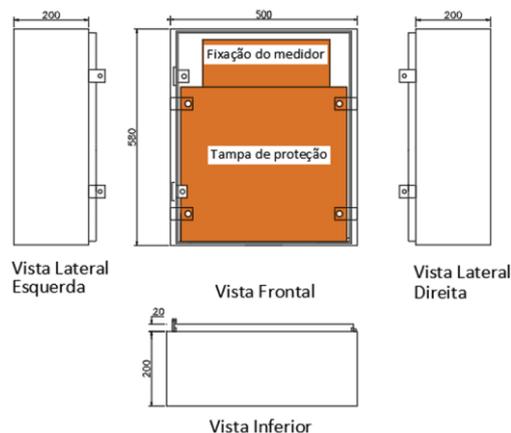
Frequência 60Hz;

Medição indireta em média tensão;

3.3 CAIXA DE MEDIÇÃO

A caixa de medição em média tensão é fabricada em chapa metálica nº 18 e tem as dimensões de 500 x 580 x 200 mm. A caixa será instalada no interior da cabine de medição/proteção, distanciada de, no máximo, 2 metros do cubículo de medição, atendendo aos requisitos de localização e facilidade de acesso, em conformidade com as normas da concessionária NT.002.EQTL e NT.030.EQTL, conforme a Figura 2.

Figura 2 - Caixa de medição em média tensão



3.4 PROTEÇÕES

3.4.1 PARA-RAIOS DE MÉDIA TENSÃO

Capacidade de interrupção: 10 kA;
Classe de tensão: 15 kV;
Tensão nominal: 13,8 kV;

3.4.2 CHAVES FUSÍVEIS (NO POSTE DE ENTRADA)

Corrente Nominal: 300 A;
Classe de tensão: 15 kV;
Frequência: 60 Hz;
Capacidade de interrupção: 10 kA;
Nível básico de isolamento: 95 kV;
Elo fusível: 40K;

3.4.3 CHAVE FACA TRIPOLAR SECA DE ACIONAMENTO SIMULTÂNEO E ABERTURA SOB CARGA

Corrente Nominal: 400 A;
Classe de tensão: 15 kV;
Frequência: 60 Hz;
Nível básico de isolamento: 95 kV;

3.4.4 DISJUNTOR DE MÉDIA TENSÃO

Corrente Nominal: 630 A;
Classe de tensão: 15 kV;

Frequência: 60 Hz;
Nível básico de isolamento: 95 kV;
Capacidade de interrupção: 20 kA;
Capacidade de interrupção simétrica: 350 MVA;

3.4.5 SISTEMA DE PROTEÇÃO EM MÉDIA TENSÃO

Os componentes do sistema de proteção serão: TC's, TP's, relé digital multifunção, fonte ininterrupta de energia e trip capacitivo. Estes componentes serão definidos no estudo de proteção, coordenação e seletividade em anexo.

3.5 CONDUTORES

Da rede de média tensão da Equatorial-PA até o ponto de ancoragem no poste, localizado no limite da via pública, serão utilizados cabos de alumínio CA 1 (AWG) classe 15 kV.

Do ponto de ancoragem até os equipamentos localizados nas cruzetas do poste (para-raios, chaves fusíveis e muflas termocontráteis externas), serão utilizados cabos de cobre #35 mm² com cobertura em XLPE na cor cinza.

Das muflas externas, localizadas no poste, até a entrada da cabine de medição/proteção, serão utilizados cabos de cobre **4#35 mm²**, singelos, com isolamento 8,7/15 kV, cobertura em XLPE 90°, EPR 90° ou HEPR 90° com proteção anti-UV.

Para conexões internas dos painéis compactos, serão utilizados barramentos de cobre com capacidade para 630A, utilizando-se terminais concêntricos específicos.

Para o aterramento dos para-raios, carcaças metálicas, chaves seccionadoras, disjuntor de média tensão, manoplas, portas, grades, venezianas e demais elementos metálicos, será utilizado cabo de cobre nu #50 mm²

3.6 TUBULAÇÃO

Será de aço zincado por imersão a quente $\Phi 1.1/2"$, dos terminais secundários de TP's e TC's de medição até a caixa de medição em média tensão.

As interligações dos eletrodutos deverão ser feitas por meio de luvas de aço zincado por imersão a quente, e as ligações dos mesmos com a caixa de medição deverão ser através de buchas e arruelas. Também deverão ser utilizadas curvas de de aço zincado por imersão a quente 90° pré-fabricadas.

3.7 ATERRAMENTO

Será utilizada malha de aterramento com hastes do tipo Copperweld 5/8"x2400 mm, espaçadas entre si de 2,40 m, interligadas através de conectores de pressão ou solda exotérmica, através de cabos de cobre nu #50mm² enterrados com profundidade mínima de 50 cm. Serão feitas caixas de inspeção (dimensões Φ300mm x 500 mm) com tampa de ferro fundido ou concreto para possibilitar medição da resistência da malha. O memorial de cálculo da malha de aterramento encontra-se em anexo.

4 CARGA INSTALADA – DEMONSTRATIVO DE DEMANDA PROVÁVEL

Será utilizado o critério da carga instalada para o cálculo de demanda onde:

$$D = a/FP1 + b + c/FP2 + d/FP3 + (k \times e)/FP4 + f + g + h + i$$

a = demanda referente a iluminação e tomadas em kW;

b = demanda referente a aparelhos de aquecimento em kVA;

c = demanda referente a eletrodomésticos em geral em kW;

d = demanda referente a aparelhos de ar-condicionado em kW;

e = demanda das bombas em kW (k = 1 p/ uma bomba e k = 0,5 para mais de uma bomba);

f = outros motores e máquinas de solda em kVA;

g = demanda de máquinas de solda a transformador em kVA, determinado por:

100% da potência do maior aparelho.

70% da potência do segundo maior aparelho.

40% da potência do terceiro maior aparelho e 30% da potência dos demais aparelhos.

h = demanda dos aparelhos de raio X, em kVA, determinado por:

100% da potência do maior aparelho + 70% da potência dos aparelhos que trabalham ao mesmo tempo + 20% dos demais aparelhos

i = outras cargas não relacionadas em kVA;

QUADRO DE CARGAS PARA CÁLCULO DA CARGA INSTALADA E DA DEMANDA

Item	Descrição	Qtd	Potência (kW)	Carga Instalada (kW)	FP	Carga Instalada (kVA)	FD	Demanda (kW)	Demanda (kVA)
1	Lâmpada	45	0,010	0,45	1,00	0,45	0,50	0,23	0,23
2	Lâmpada	67	0,012	0,80	1,00	0,80	0,50	0,40	0,40
3	Lâmpada	106	0,020	2,12	1,00	2,12	0,50	1,06	1,06
4	Lâmpada	315	0,037	11,66	1,00	11,66	0,51	5,94	5,94
5	Lâmpada	11	0,059	0,65	1,00	0,65	0,50	0,32	0,32
6	Tomada	160	0,10	16,00	1,00	16,00	0,50	8,00	8,00
7	Tomada	145	0,15	21,75	1,00	21,75	0,50	10,88	10,88
8	Tomada	95	0,60	57,00	1,00	57,00	0,50	28,50	28,50

9	Tomada	112	1,20	134,40	1,00	134,40	0,51	68,54	68,54
10	Tomada	2	1,60	3,20	1,00	3,20	0,75	2,40	2,40
11	Tomada	2	8,00	16,00	1,00	16,00	0,50	8,00	8,00
12	Motor 1cv	1	1,84	1,84	0,85	2,16	0,50	0,92	1,08
13	Motor 2,2cv	5	1,62	8,10	0,85	9,52	0,50	4,05	4,76
14	Bomba 1cv	3	0,74	2,21	0,85	2,60	0,50	1,10	1,30
15	Bomba 2cv	2	1,47	2,94	0,85	3,46	0,50	1,47	1,73
16	Bomba 10cv	1	7,36	7,36	0,85	8,66	0,90	6,62	7,79
17	Elevador 12,5 cv	2	9,20	18,40	0,85	21,65	0,50	9,20	10,82
18	Split 60 kbtu	43	6,30	270,90	0,85	318,71	0,40	108,36	127,48
19	SUBEST. EXISTENTE	1	400,00	400,00	0,92	434,78	0,46	184,00	200,00
20				0,00	1,00	0,00		0,00	0,00
21				0,00	1,00	0,00		0,00	0,00
22				0,00	1,00	0,00		0,00	0,00
TOTAL				975,78		1065,57		450,00	489,25
FATOR DE POTÊNCIA DE REFERÊNCIA				0,92					
FATOR DE POTÊNCIA MÉDIO DA INSTALAÇÃO				0,92					

4.2 VALORES CALCULADOS

Carga instalada = **975,78** kW

Carga instalada = **1065,57** kVA

Demanda = **450,00** kW

Demanda = **489,25** kVA

DG (DEMANDA DO GERADOR)

DG = D

DG = (489,25)

DG = 489,25 kVA

Gerador escolhido:

P. ativa (P) = **368** kW

P. aparente (S) = **460** kVA

FP (cos ϕ) = **0,8**
Tensão = **220 V**
Corrente = **1207,19 A**
Disjuntor = **3P-1600 A**

Cálculo da queda de tensão (Q.T.)		
Q.T. máx (%) =	1,5%	Máxima Q.T. conforme NT.004.EQTL
L (m) - Gerador à QTA =	30	Comprimento em metros
n - condutores p/ fase =	4	
Seção condutor fase =	#185	Capacidade de corrente: (408 A)
fator K (V/A.km)	0,26	Ref.: Cabo Voltalene fab. Prysmian
Q.T. calculada (%) =	1,070%	$[K(V/A.km) \times L(m)/1000 \times I(A)/n] / V(V)$
Alimentador adotado =	4x[3#185(185)] mm² isol. XLPE ou EPR 0,6/1 kV 90°	
Eletroduto =	4xΦ4" aço zincado por imersão à quente	

5 FATOR DE POTÊNCIA

Foi considerado o fator de potência médio igual a 0,92.

6 TIPO DE FORNECIMENTO DA EDIFICAÇÃO

O atendimento será através da rede de média tensão (13,8 kV) da concessionária de energia, com cabine de medição/proteção construída pelo empreendedor, conforme os padrões estabelecidos na NT.002.EQTL.

7 RAMO DE ATIVIDADE

Comercial, Serviços e outras atividades

8 OBSERVAÇÕES

A autoria deste projeto elétrico será anulada parcial ou totalmente em caso, de no momento de sua execução, ocorrer:

Não cumprimento do estabelecido nas especificações, critérios e procedimentos contidos no projeto.

Alteração que ocorram sem o conhecimento prévio do projetista e/ou da CONCESSIONÁRIA.

Belém, quinta-feira, 27 de junho de 2024

Raphael Pablo de Souza Barradas
Engenheiro eletricista projetista
CREA: 151418615-2