

Memorial Técnico Descritivo

AMPLIAÇÃO DE POTÊNCIA DA SUBESTAÇÃO ABRIGADA

13.800/380/220 V



JUSTIÇA FEDERAL DE PRIMEIRO GRAU

SEÇÃO JUDICIÁRIA DO MARANHÃO

Local: São Luís - MA

Setembro de 2017

1. OBJETIVO

Descrever as características do projeto elétrico para ampliação de potência da Subestação abrigada dos atuais 525 kVA para 750 kVA e instalação de grupo motor gerador de 220 kVA (vide Memorial específico) na sede da Seção Judiciária da Justiça Federal de Primeiro Grau no Maranhão.

2. NORMAS TÉCNICAS CONSULTADAS

Na elaboração deste projeto foram consultadas as normas técnicas da ABNT, a norma NBR 5410/04, a norma NR-10 do MTE e as seguintes normas e especificações técnicas da Concessionária local – CEMAR:

- NT.31.002 - Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão 15 e 36,2 kV;
- NT.31.001 - Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão;
- NT.31.008 - Padronização de materiais e equipamentos por tipo de ambiente;
- NT.31.009 - Conexão de Geradores Particulares ao Sistema Elétrico.
- ET.31.008 - Transformador a Seco

3. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Atualmente o Prédio Sede e Anexo I da Seção Judiciária do Maranhão são atendidos por uma subestação abrigada composta por 02 (dois) transformadores trifásicos a óleo nas potências de 225 kVA e 300 kVA.

O transformador de 225 kVA, com 29 anos de uso, é responsável pelo atendimento aos circuitos de iluminação e de força do prédio sede (QGBT-01), enquanto o transformador de 300 kVA, com 19 anos de uso, alimenta os circuitos de ar condicionado do prédio sede (QGBT-02) e toda a carga do Anexo I.



Com a implantação de um grupo motor gerador (GMG) e consequente instalação de um quadro geral de emergência, observou-se, com a permanência de atendimento através de dois transformadores, a necessidade de remanejamento de cargas de maneira a concentrar todas as cargas de emergência num só QGBT e possibilitar uma só fonte de alimentação para o Quadro de Transferência Automática.

Das duas possibilidades para remanejamento, observou-se que a maior facilidade de implantação na prática, seria a de remanejar as cargas de emergência alimentadas pelo QGBT-02 do transformador de 300 kVA para o QGBT-01, visto que o transformador de 300 kVA atende ao menor número de cargas que foram selecionadas para compor o quadro de emergência, além do fato de representar um menor custo, em caso de necessidade, ampliar a potência do transformador de 225 kVA em comparação com a ampliação de potência do transformador de 300 kVA, porém, esse remanejamento iria requerer um custo adicional com a instalação de um novo quadro no interior da subestação para interligar o circuito alimentador do anexo I com o transformador de 225 kVA, visto que os cabos que hoje alimentam o quadro geral do anexo I não seriam suficientes para chegar até a baia do transformador de 225 kVA, além disso seria necessário segregar todos os circuitos das agora elencadas cargas de emergência dos quadros existentes no anexo I para o quadro de emergência, pois passariam a ser alimentadas por outro transformador.

Diante de um possível remanejamento de cargas e levando-se em consideração os seguintes aspectos:

- Comparativo entre as relações custo x benefício entre a utilização de transformadores a óleo e a seco, principalmente no que se refere à realização de manutenções e com a avaliação da permanência do atendimento das cargas através de dois transformadores e as adequações que esta permanência iria acarretar para a inserção de um grupo motor gerador;
- Preocupação do corpo técnico da seção judiciária do Maranhão com futuras reinserções de cargas existentes e cargas novas;



- Adequações a serem feitas para inserção de grupo motor gerador para atendimento de cargas que hoje não tem segregação de circuitos para atendimento como de emergência;
- Adequações a serem feitas na subestação abrigada (vide planta baixa arquitetônica e corte AA no arquivo “01. Plantas de detalhes – 01”) de maneira a torná-la em conformidade com as diretrizes da norma **“NT. 31.002.07 - Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão 15 e 36,2 kV”**, tais como:
 1. Ampliação das baias de medição, proteção e transformação que não estão com as dimensões mínimas, conforme planta baixa do Desenho 11, pág. 160, NT. 31.002.07;
 2. As grades de proteção da entrada do cubículo de medição e a parede que faz divisão com a baia do disjuntor de Média tensão devem ir até o teto;
 3. As grades de proteção não possuem a altura mínima de 2,00 metros para as baias do disjuntor e transformadores;
 4. Não há estrados (tapetes) de borracha isolante;
 5. A Subestação não contém bacia de contenção de óleo;
 6. A subestação só possui uma porta de acesso;
 7. Não há iluminação de emergência;
 8. Os eletrodutos que interligam os secundários dos TC's e TP's com a medição devem ser instalados totalmente aparentes em todo o seu percurso; etc.

Optou-se pela utilização de um só transformador trifásico a seco, potência de 750 kVA, conforme planilha **“MATERIAL COMPLEMENTAR I NT 31.002 - Cálculo Demanda”**



anexa a este memorial, em virtude dos fatores elencados anteriormente e adicionando-se o fato de que ao executar as adequações de dimensões das baias de medição e de proteção, a subestação não teria espaço suficiente para comportar dois transformadores sem que houvesse necessidade de ampliação do espaço físico ocupado pela mesma, o que iria acarretar não só um aumento de custo como também de tempo necessário para a referida ampliação. A escolha da opção por um só transformador possibilita adequar internamente a subestação existente sem ampliar sua área.

Conforme dito anteriormente, as edificações que compõe a seccional não dispõem de um GMG e, portanto, este projeto prevê a criação de um quadro geral de emergência (QEG), a ser instalado no pavimento térreo do prédio sede. O detalhamento completo da instalação do grupo Gerador está no memorial descritivo específico para esse projeto.

O projeto foi elaborado utilizando-se os softwares Autocad, e outros aplicativos e contempla as especificações e a listagem dos materiais/equipamentos com vista à execução da obra. Após elaboração, o projeto será submetido à análise por parte da concessionária local de energia (CEMAR) e, somente após obtenção de aprovação, dar-se-á a execução do mesmo.

A especificação dos materiais e equipamentos empregados neste projeto leva em consideração a zona de corrosão Atmosférica tipo C4 - Alta de instalações na classe de tensão 15 kV. Vide Tabela 1, a partir da página 9 da **NT.31.008 - Padronização de Materiais e Equipamentos por tipo de Ambiente**.

4. SUPORTE ENERGÉTICO

A Edificação já possui atendimento em nível de tensão de 13,8kV, tendo uma subestação abrigada com total de 525 kVA, com entrada subterrânea através de cabos isolados de 50 mm² 12/20 kV, conectados às muflas monofásicas externas, descendo por meio de eletrodutos em aço galvanizado até a caixa de passagem situada próxima ao poste da derivação. **A concepção do projeto prevê a permanência dessa entrada subterrânea existente.**



A média tensão deriva do poste duplo T 300/11 com numeração georede 072492, estrutura N1-N3F, conforme planta de situação complementar a este memorial e solicitação de estudo de viabilidade técnica com protocolo Cemar nº **744678**.

5. CARACTERÍSTICAS DA ENTRADA DE SERVIÇO, CABINE DE MEDIÇÃO E SUBESTAÇÃO ABRIGADA

A medição será indireta em Média Tensão, através de TP's e TC's, conforme desenhos em anexo, e instalada em cubículo reservado, de acordo com padrão CEMAR.

A cabine de medição/proteção/transformação será constituída da seguinte maneira:

- No primeiro Cubículo será instalado um cavalete para acomodar os TC's e TP's da concessionária e demais acessórios, conforme desenhos;

- No corredor será instalado o medidor em caixa metálica. A cabine deverá ser provida iluminação artificial (e também de emergência) e deverá contar com entradas que permitirão ventilação e luz natural;

- No segundo Cubículo será instalado a proteção geral na média tensão através de disjuntor de Média Tensão a vácuo, acionado por relés secundários com as funções 50 e 51 de fase e neutro, instalados a montante do disjuntor com fonte de alimentação de reserva com autonomia mínima de 2h e relés de sobrecorrente de ação indireta (fase/terra), conforme desenhos;

- No quarto Cubículo será instalado o transformador trifásico a seco protegido por Chave Seccionadora Tripolar, ação simultânea, operação manual, com base para fusíveis limitadores de corrente tipo HH, operação sem carga e com trava mecânica, conforme desenho. Do secundário do transformador, os cabos serão interligados através de leito a um Quadro Geral de baixa tensão que, por sua vez, será interligado a todos os alimentadores existentes e ao circuito novo das cargas de emergência.

- Grupo Motor Gerador Carenado trifásico de 220/200 kVA (Stand by/Prime), Linha Diesel, com quadro de transferência automática, chave de transferência automática, bateria, silenciador, Tanque de armazenamento, conforme especificações e desenho. O



GMG será instalado na área ao lado da Subestação, conforme indicação em projeto específico para esse equipamento.

- Para separar as áreas de circulação das áreas com pontos energizados em Média Tensão, devem ser instaladas telas de proteção com malha máxima de 25 mm de arame de aço zincado 12 BWG, tais telas devem ser instaladas a uma altura máxima de 0,10 metros em relação ao piso da cabine e ter a altura mínima de 2,00 metros. Somente no cubículo de medição as telas deverão ir até o teto. No caso do GMG, deverá ser instalado gradil eletrofundido conforme detalhes em planta.

6. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

- Potência do transformador: 750 kVA
- Tipo construtivo: Seco;
- Resfriamento: NA;
- Material Isolante: Resina epóxi, classe F, 150°C
- Nível máximo de ruído: 64 dB;
- Tensão de Rádio interferência Máxima: 250 μ V para 13,8 kV aplicado ao primário;
- Tensão Primaria: 13,8 kV;
- Classe de Tensão: 15kV
- Buchas de Média Tensão: 24,2 kV
- NBI: 110 kV
- Material do Tanque: Aço com pintura para ambientes agressivos.
- Índice de Proteção: IP-00
- Ligação em Delta - Estrela aterrado;
- Localização dos terminais no primário: Superior;
- Localização dos terminais no secundário: Superior;
- Enrolamentos de alumínio;
- Núcleo com aço silício com baixas perdas;
- Neutro acessível;
- Tensão no secundário do transformador: 380/220V;
- Frequência: 60Hz;
- TAP's Primários (Externos): 13,8 / 13,2 / 12,6 / 12 / 11,4 kV

Os valores de perdas, correntes de excitação e tensões de curto-circuito para transformadores trifásicos de 750 kVA não são predeterminados pela NT 31.002.07 - Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão 15 e 36,2 kV da Cemar.



O transformador deve estar conforme a especificação técnica ET.31.008, em sua revisão mais atual e apresentar laudo técnico, conforme ANEXO VI - LAUDO DE ENSAIO DE TRANSFORMADORES, emitido por fabricante cadastrado na CEMAR.

7. CARGA INSTALADA / DEMONSTRATIVO DE DEMANDA CALCULADA:

Segue tabela detalhada e resumida dos três transformadores que compõem a subestação trifásica abrigada.

TABELA DETALHADA DE CARGAS DO TRANSFORMADOR				
Tomadas de Uso Geral	Quant	Pot. Total (W)	FP	Pot. Total (VA)
Tabelas 16, 17 e 25 - NT.31.002				
80	718,00	57.440,00	0,80	71.800,00
150	109,00	16.350,00	0,80	20.437,50
250	282,00	70.500,00	0,80	88.125,00
300	24,00	7.200,00	0,80	9.000,00
Tabelas 16, 17 e 25 - NT.31.002				
Iluminação COM compensação do FP	Quant	Pot. Total (W)	FP	Pot. Total (VA)
1x20	99,00	1.960,20	0,92	2.130,65
2x18	147,00	5.174,40	0,92	5.624,35
2x32	1.053,00	74.131,20	0,92	80.577,39
Iluminação SEM compensação do FP	Quant	Pot. Total (W)	FP	Pot. Total (VA)
40	3,00	120,00	0,50	240,00
65	12,00	780,00	0,50	1.560,00
100	3,00	300,00	0,50	600,00
Subtotal - Iluminação e TUG (kW)		233,96	Fator de Demanda	0,53
Ar Condicionado	Quant	Pot. Total (W)	FP	Pot. Total (VA)
Tabelas 16, 17 e 25 - NT.31.002				
9.000 BTU	5,00	7.000,00	0,80	8.750,00
12.000 BTU	8,00	13.600,00	0,85	16.000,00
18.000 BTU	20,00	52.000,00	0,89	58.426,97
24.000 BTU	36,00	111.600,00	0,90	124.000,00
30.000 BTU	18,00	64.800,00	0,90	72.000,00
36.000 BTU	20,00	78.400,00	0,90	87.111,11
48.000 BTU	10,00	41.500,00	0,90	46.111,11
60.000 BTU	10,00	63.020,00	0,90	70.022,22
Subtotal - Ar Condicionado (kW)		431,92	Fator de Demanda	0,70
Motores Monofásicos	Quant	Pot. Total (W)	FP	Pot. Total (VA)
Tabelas 06 e 11 - NT.31.002				
1. 1/2 CV	2,00	3.340,00	0,71	4.704,23
Motores Trifásicos	Quant	Pot. Total (W)	FP	Pot. Total (VA)
Tabela 07 e 11 - NT.31.002				
3 CV	1,00	2.206,00	0,77	2.864,94
20 CV	2,00	30.000,00	0,77	38.961,04
Subtotal - Motores (kW)		35,55	Fator de Demanda	0,92
Tomadas Especiais	Quant	Pot. Total (W)	FP	Pot. Total (VA)
Tabela 12 - NT.31.002				
600	50,00	30.000,00	0,85	35.294,12
1000	74,00	74.000,00	0,85	87.058,82
1760	3,00	5.280,00	0,85	6.211,76
2500	4,00	10.000,00	0,85	11.764,71
13000	1,00	13.000,00	0,85	15.294,12
16000	2,00	32.000,00	0,80	40.000,00
Subtotal - Tomadas Especiais		164,28	Fator de Demanda	0,64
I. P. - V. Sódio (com compensação do FP)	Quant	Pot. Total (W)	FP	Pot. Total (VA)
Tabela 12 - NT.31.002				
150	6,00	1.056,00	0,95	1.111,58
Subtotal - Iluminação Pública		1,06	Fator de Demanda	1,00



TABELA CONSOLIDADA DE CARGAS DO TRANSFORMADOR						
	kW		QTD	FD	TOTAL	(NORMAS TÉCNICAS - CEMAR)
Ilum. Pública	1,06		6,00	1,00	1,056	-
ILUM E TUG	233,96		2.450,00	0,53	122,9779	TAB. 16, NT.31.002.07
AR COND	431,92		127,00	0,70	302,34	TAB. 11, NT.31.001.04
	Maior Equip.	Restante				TAB. 12, NT.31.002.07
Motor	30,00	5,55		0,92	32,77	
Equip. Especial	16,00	148,28		0,64	104,97	
P. Instalada	866,8	kW				
P. Instalada	1.005,8	kVA				
P. Demandada	653,9	kVA				

OBS: As cargas também foram apresentadas na solicitação de Estudo de Viabilidade Técnica, no Quadro de Cargas para Cálculo Preliminar da Carga Instalada e da Demanda, constante do anexo da norma NT.31.002.

RESUMO TOTAL DE CARGAS

- Ar Condicionado: 431,92 kW.
- Equipamentos especiais: 164,28 kW
- Iluminação interna: 82,47 kW.
- Iluminação Externa: 1,06 kW.
- Tomadas de Uso Geral: 151,49 kW.
- TOTAL DA POTÊNCIA INSTALADA: 1005,8 kVA.
- TOTAL DA CARGA DEMANDADA: 653,9 kVA.

8. FATOR DE POTÊNCIA

Para avaliação do fator de potência, seguiu-se os critérios da norma NT.31.002, item 11.2, conforme segue:

SUBESTAÇÃO ABRIGADA: TRANSFORMADORES DE 750 kVA

a) Determinou-se a carga instalada, ou seja, a soma das potências individuais em kW de todas as cargas instaladas;

$$P = \sum \text{Potências Individuais (kW)} = 866,8$$



b) Determinou-se a potência aparente individual das cargas (equipamentos), dividindo a potência útil em kW pelo fator de potência individual de cada carga (equipamento), baseando-se nas especificações técnicas dos fabricantes, dados de placa dos equipamentos existentes e na TABELA 6 – Motores Monofásico, TABELA 7 – Motores Trifásicos e TABELA 25 – Fator de Potência Aproximado de Equipamentos da norma NT.31.002 – “Fornecimento de Energia Elétrica em Media Tensão 15 e 36,2 kV”.

c) Realizou-se o somatório das potências aparentes individuais, determinadas pela relação entre as potências individuais e seu respectivo fator de potência

$$\sum (\text{Potências Individuais} / \text{FP Individual}) = 1005,8$$

d) Determinou-se o fator de potência médio (FP médio) da instalação, conforme abaixo:

$$\text{FP médio} = \sum \text{Potências Individuais} / \sum (\text{Potências Individuais} / \text{FP Individual})$$

$$\text{FP médio} = 0,86$$

Sendo assim, baseado nos critérios descritos e natureza das características das cargas, foi considerado o fator de potência de 0,86.

Como o resultado do cálculo do fator de potência médio é inferior a 0,92, deve-se proceder à estimativa preliminar da potência capacitiva necessária para correção do fator de potência.

A estimativa preliminar da potência reativa do banco de capacitores em kVAR, é dada por:

$Q_c = P \times F$, Onde: Q_c = Potência reativa capacitiva necessária para a correção do fator de potência

P = Carga instalada ou utilizada em kW

F = Fator multiplicador (Tabela 26 da norma NT.31.002)



Logo, para este transformador: $F = 0,167$

$Q_{c1} = 144,75 \text{ kVAr}$

9. DIMENSIONAMENTO DE BARRAMENTOS, CONDUTORES E TUBULAÇÃO

9.1 BARRAMENTOS

Os barramentos de média tensão foram dimensionados conforme “*TABELA 5 – DIMENSIONAMENTO DE BARRAMENTO DE SUBESTAÇÕES ABRIGADAS*” da NT.31.002.07 – Cemar, conforme a seguir:

- Material: Cobre;
- Forma: Vergalhão;
- Dimensão (pol) do vergalhão: 3/8”
- Padrão de Cores: Fase A: vermelha; Fase B: branca; Fase C: marrom.

Todas as emendas, derivações e ligações de equipamentos deverão ser feitas através de conectores apropriados, não sendo permitido o uso de solda;

9.2 CONDUTORES E TUBULAÇÃO

MÉDIA TENSÃO

- Cabo nu de alumínio 1/0 AWG CA até as muflas externas de entrada.
- Cabo de cobre unipolar 35mm², XLPE, 12/20 kV entre as muflas externas e a muflas internas, instalados em eletroduto de aço galvanizado 4”.

BAIXA TENSÃO

Os condutores secundários do transformador de 750 kVA até o QGBT foram dimensionados de acordo com a NBR-5410 através dos critérios a seguir:

- 1) Critério da Capacidade de condução de Corrente:

Corrente nominal de projeto: 1.139,51A



Corrente nominal máxima de projeto (10% x In): 1.253,45A

Método de Referência: F, Condutores unipolares em leito. Método de instalação nº 16, Tabela 39, pág. 104, NBR 5410.

Fator de correção de agrupamento (tabela 42): 03 circuitos, referência 1: 0,7

Condutores a serem utilizados: 3#3x240(3x120)mm², 0,6/1kV XLPE (conforme tabela 39) - cobre, da saída do transformador de 750 kVA até o QGBT, instalados em leito em chapa de aço, dimensões: aba 75mm, larg. 300mm.

2) Critério da Queda de Tensão:

Com base nos condutores

PLANILHA DE QUEDA DE TENSÃO SECUNDÁRIA									
Cliente		Justiça Federal de Primeiro Grau - Seção Judiciária do MA							
Título		Ampliação de Potência da SE e Instalação de Grupo Motor Gerador							
<div><div>750kVA</div><div><div></div><div>5m</div><div></div></div><div>QGBT</div></div>									
	TRECHO		CARGA			CONDUTOR	QUEDA DE TENSÃO		
	DESIG. PRI.	COMP. (100 M)	DISTR. TRECHO (KVA)	A.C. NO FIM (KVA)	TOTAL (KVAxHm)	Nº MM2	UNIT. %	NO TRECHO %	TOTAL %
	A	B	C	D	E= (C/2+D).B	F	G	H = E.G	I
TRAFO-QGBT	SE - QGBT	0,0500	0,000	647,600	32,3800	3 # 3x240	0,007333333	0,2375	0,2375

Conforme verificado acima, os cabos dimensionados pelo critério de capacidade de condução de corrente, também atendem pelo critério de queda de tensão



por não apresentar queda de tensão superior aos 7% estabelecidos pelo item 6.2.7 da NBR 5410.

10. PROTEÇÕES

10.1 AJUSTE DA PROTEÇÃO

Característica da Proteção					
Relé micro processado digital, Tipo SEPAM 1000 S42, FAB. SCHNEIDER ELECTRIC ou Dispositivo Similar.					
Dimensionamento dos Transformadores de Corrente					
Considerando a demanda prevista de 600 kVA, Corrente de curto circuito (Fase-Fase) no ponto de entrega igual a 4106 A, o transformador de corrente fica dimensionado da seguinte forma: Relação: 100/5 A, Fator Térmico FT = 1,2. Os transformadores de corrente deverão ainda ser capazes					
Dados da Concessionária					
Curva do dispositivo de	EI		DADOS FORNECIDOS PELA CONCESSIONÁRIA (CEMAR)		
CC no ponto de entrega - Fase	4106	A			
CC no ponto de entrega -	2812	A			
Alimentador	CET 01C4				
Equipamento	Relé Digital				
Modelo	SEL				
Tipo	351A				
Dt Fase Adotado	0,16	s			
Dt Neutro Adotado	3,6	s			
Cálculo das Correntes de Ajuste do Relé					
Tensão Primária (VI)	13,8	kV	DADOS DO CLIENTE		
Demanda (D)	600	kVA			
Fator de Potência (FP)	92	%			
Corrente Nominal (I)	27	A			
Cálculo das Correntes de Proteção Temporizada					
(Função ANSI 51 e 51N)					
Corrente de Partida (Ip)	30	A	Ajuste da função ANSI 51		
Corrente de Neutro (In)	10	A	Ajuste da função ANSI 51N		
Cálculo da Sobrecorrente Instantânea					
(função ANSI 50 e 50N)					
Cálculo da Corrente de Magnetização da Instalação					
Trafo	Potência	In	Im	Z%	ANSI
T1	750	31,41	251,32	7,00%	448,7
Im fase			251	A	
Im Neutro			84	A	
Ponto ANSI Fase			448	A	
Ponto ANSI Neutro			149	A	
In Proteção Instantânea Fase			260	A	Ajuste da função ANSI 50
In Proteção Instantânea Neutro			87	A	Ajuste da função ANSI 50N



10.2 CONTRA SOBRETENSÕES: PARA RAIOS

Os para-raios deverão possuir as seguintes características:

- Capacidade mínima de ruptura: 10kA
- Classe de tensão: 12kV
- Tensão nominal: 13,8kV
- Nível Básico de Isolamento (NBI): 95 kV

10.3 PROTEÇÃO CONTRA SOBRECORRENTES NA MÉDIA TENSÃO

- Chave Fusível Unipolar (uso exterior) com base tipo C
 - Corrente nominal de 300 A;
 - Capacidade de ruptura simétrica: 10kA
 - Nível Básico de Isolamento (NBI): 95 kV
 - Classe de Tensão: 15kV com isolador espaçador
- Chave Seccionadora Fusível Tripolar (uso interior)
 - Corrente nominal: 100 A;
 - Classe de Tensão: 15kV
 - Nível básico de isolamento: 110 kV
- Disjuntor em Média tensão, 630A, 350MVA
 - Nível básico de isolamento de 110 kV
 - Classe de Tensão: 15kV
 - Relé de sobrecorrente 50/51 (fase e neutro)

Obs.: 1) Para qualquer tipo de relé, deve ser instalado um dispositivo exclusivo que garanta a energia necessária ao acionamento da bobina de abertura do disjuntor, que permita teste individual. Este projeto considera o uso de fonte capacitiva;

2) As proteções de sobrecorrente instantânea (função 50) e sobrecorrente temporizada (função 51) devem possuir tempo de coordenação mínima de 300 ms com a CONCESSIONÁRIA.

3) Não é permitido o uso de religamento automático no disjuntor geral da subestação do consumidor;



10.4 PROTEÇÃO CONTRA SOBRECORRENTE EM BAIXA TENSÃO

A Proteção em baixa tensão será feita por disjuntores termomagnéticos.

11. ATERRAMENTO

Será construída uma nova malha de aterramento que deverá ser feita com hastes coperweld de 16 x 2.400 mm, dispostas linearmente, conforme mostra os desenhos em anexo, interligadas com cabo de cobre \varnothing 70 mm². Na conexão haste/cabo serão utilizados conectores de bronze, tipo GAR – 6426/Burndy. Todos os equipamentos deverão ser aterrados; a resistência do aterramento, em nenhum período do ano, deverá ultrapassar 10 Ω (Ohms).

12. INTERVENÇÕES CIVIS

Conforme mostrado nas plantas arquitetônicas, serão feitas modificações civis na parte interna da subestação para adequá-la aos padrões vigentes da NT.31.002.07 – Cemar, são elas:

- Serão instaladas novas venezianas para ventilação, sendo 03 de 1,50 x 0,50m e 01 de 1,00 x 0,50m. Das venezianas existentes, duas serão substituídas por outras novas de mesma dimensão (1,00 x 0,50m) e quatro serão fechadas, sendo duas no corredor (parede frontal) e duas na parede da baia de medição;
- A porta existente será fechada e serão construídas duas novas, sendo uma para acesso de equipamentos (com duas folhas) e a outra para circulação de pessoas (com uma folha);
- As muretas de divisão das baias existentes serão demolidas. A nova baia da medição terá parede de divisão com a baia do disjuntor indo até a laje;
- Serão construídas bases de concreto para o transformador e para o gerador;



Observação: A empresa vencedora do processo licitatório para execução deste projeto deverá entregar a descrição de sua metodologia construtiva para avaliação dos fiscais do contrato, visando o mínimo de desligamento possível e à realização da execução com o máximo de segurança aos seus colaboradores

13. RAMO DE ATIVIDADE:

Órgão Federal destinado ao atendimento ao público.

Nota 01:

Os valores das potências de curto-circuito monofásico e trifásico e os ajustes da proteção de retaguarda do alimentador que suprirá o Consumidor para dimensionamento e cálculos dos ajustes de proteção, deverão ser fornecidos pela CEMAR.

Nota 02:

Conforme estabelecem as Normas Técnicas CEMAR, somente podem ser utilizados materiais novos e de fornecedores homologados na execução de obras eletromecânicas, sendo esse um ponto de observação condicionante para a aprovação de suas instalações.

OBSERVAÇÃO:

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 CEMAR.



14. REFERÊNCIAS AUTORAIS

EMPRESA: VERA CRUZ ENGENHARIA

PROJETISTA: RICHARDSON MARQUES MARVÃO

RESPONSÁVEL TÉCNICO: RICHARDSON MARQUES MARVÃO

TÍTULO PROFISSIONAL: ENGENHEIRO ELETRICISTA

REGISTRO: 7834/D

FONE: (98) 98129-5025

15. ANEXOS

13.1- PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

13.2- DESENHOS



Richardson Marques Marvão
Engenheiro Eletricista
CREA: 7834/D-MA

