

# **PROJETO ELÉTRICO**

**PROJETO ELÉTRICO SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORA (Existente)**

**GRUPO GERADOR**

HOSPITAL TRAMANDAI  
Endereço: Av. Emancipação, 1255  
TRAMANDAI/RS

## SUMÁRIO

<b>SUMÁRIO.....</b>	<b>1</b>
<b>1. APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>4</b>
<b>2. OBJETIVO.....</b>	<b>4</b>
<b>3. DEFINIÇÃO DO PROJETO ELÉTRICO.....</b>	<b>4</b>
<b>3.1. DOCUMENTOS DO PROJETO.....</b>	<b>4</b>
<b>3.2. RESPONSÁVEL TÉCNICO.....</b>	<b>4</b>
<b>I.PROJETO ELÉTRICO – ENTRADA DE SERVIÇO EM MÉDIA TENSÃO – POSTO DE MEDIÇÃO, PROTEÇÃO E DE TRANSFORMAÇÃO.....</b>	<b>5</b>
<b>4. DESCRITIVO DO SISTEMA ENTRADA DE SERVIÇO DE ENERGIA ELÉTRICA.....</b>	<b>5</b>
<b>4.1. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS DO SISTEMA.....</b>	<b>5</b>
<b>4.2. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA.....</b>	<b>5</b>
<b>A - TRAFO = 750kVA.....</b>	<b>6</b>
<b>B - TRAFO = 300kVA.....</b>	<b>6</b>
<b>4.3. ESPECIFICAÇÕES ELÉTRICAS.....</b>	<b>6</b>
<b>5. ENTRADA DE SERVIÇO E SUBESTAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA.....</b>	<b>6</b>
<b>5.1. RAMAL EM MÉDIA TENSÃO (MT).....</b>	<b>6</b>
<b>5.2. PROTEÇÃO DE MÉDIA TENSÃO (MT)......</b>	<b>6</b>
<b>5.3. PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS.....</b>	<b>6</b>
<b>5.4. SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORA ABRIGADA.....</b>	<b>7</b>
<b>5.4.1. ÁREA DE ABERTURA.....</b>	<b>7</b>
<b>5.4.2. BARRAMENTOS.....</b>	<b>7</b>
<b>5.4.3. TRANSFORMADOR.....</b>	<b>7</b>
<b>5.4.4. CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR (OPERAÇÃO SEM CARGA)......</b>	<b>7</b>
<b>5.4.5. DISJUNTOR GERAL DE MÉDIA TENSÃO (MT).....</b>	<b>7</b>
<b>5.4.6. MEDIÇÃO INDIRETA EM MT.....</b>	<b>7</b>
<b>5.5. ATERRAMENTO.....</b>	<b>7</b>

5.5.1. DO SISTEMA.....	7
5.5.2. DO NEUTRO DO TRANSFORMADOR.....	7
5.5.3. DAS PARTES METÁLICAS .....	7
5.5.4. DA LIGAÇÃO EQUIPOTENCIAL.....	8
5.6. LIGAÇÕES ELÉTRICAS PROVISÓRIAS.....	8
<b>II. PROJETO ELÉTRICO – GRUPO GERADOR .....</b>	<b>8</b>
6. GRUPO GERADOR ELÉTRICO .....	8
6.1. MEMORIAL DO GERADOR DE ENERGIA ELÉTRICA .....	8
6.2. GRUPO GERADOR.....	9
6.3. ISOLAMENTO TÉRMICO .....	9
6.4. ISOLAMENTO ACÚSTICO.....	10
6.5. RESERVATÓRIO DE COMBUSTÍVEL.....	11
7. CALCULO CORRENTE CURTO CIRCUITO .....	11
8. CONDUTORES DOS CIRCUITOS ALIMENTADORES .....	11
9. DISPOSITIVOS DE PROTEÇÕES ELÉTRICAS .....	12
9.1. PROTEÇÃO ELÉTRICA GERAL.....	12
10. DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA .....	12
11. ELEMENTOS DA INFRAESTRUTURA DE ENERGIA .....	12
11.1. VIAS DE CONDUÇÃO .....	12
11.1.1. LEITOS E ACESSORIOS .....	13
11.1.2. ELETRODUTOS.....	13
11.1.2.1. ELETRODUTOS DE PVC .....	13
11.1.2.2. ELETRODUTOS METÁLICOS.....	13
11.1.2.3. CURVAS .....	13
<b>III. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....</b>	<b>13</b>
<b>IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>14</b>

## **1. APRESENTAÇÃO**

A presente Descrição referente ao Grupo Gerador tem por finalidade ser uma orientação com vistas à execução da presente obra do Hospital Tramandaí, sito a Av. Emancipação, 1255.

## **2. OBJETIVO**

O presente memorial tem o objetivo de servir como base para descrever metodologia e obrigações necessárias para execução das instalações nele descritas, referentes aos serviços da instalação do Grupo Gerador e todos seus elementos constituintes.

Referente à distribuição de cargas o projeto segue as solicitações do Edital e necessidades levantadas junto a Administração e da área técnica do Hospital.

A execução das instalações deverá ser elaborada atendendo as exigências do memorial do projeto, das normas da Concessionária e das normas da ABNT, principalmente as seguintes:

- NBR 5410 - ABNT - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5419 - ABNT - Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas;
- NR-10 – Norma Regulamentadora 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade.
- NR-33 (“Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados”) do Ministério do Trabalho e Emprego.

## **3. DEFINIÇÃO DO PROJETO ELÉTRICO**

A definição e realização do Projeto Elétrico tem como ponto de partida a solicitação da instalação das cargas apresentada pelo Edital Licitatório, bem como solicitações da área de engenharia do Hospital. A partir destas definições foi efetuado o dimensionamento da Entrada de Serviço/Subestação e Distribuição de Energia Elétrica para o atendimento da operacionalidade e cargas dos circuitos e dispositivos operantes no complexo hospitalar.

### **3.1. DOCUMENTOS DO PROJETO**

Compõe o presente projeto, além deste Memorial Técnico Descritivo, as pranchas do Projeto Elétrico – Instalações.

### **3.2. RESPONSÁVEL TÉCNICO**

Eng. Paulo Rogério Palma Christmann - CREARS 52225

# I. PROJETO ELÉTRICO – ENTRADA DE SERVIÇO EM MÉDIA TENSÃO – POSTO DE MEDIÇÃO, PROTEÇÃO E DE TRANSFORMAÇÃO

## 4. DESCRITIVO DO SISTEMA ENTRADA DE SERVIÇO DE ENERGIA ELÉTRICA

Existente.

### 4.1. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS DO SISTEMA

O Sistema Elétrico disponibilizado localmente pela concessionária de Energia Elétrica apresenta as seguintes características:

➤ Níveis de Média Tensão

Tensão Primária: 13,8kV

Tipo de ligação: Delta

Classe de isolamento: 15kV

Frequência: 60 Hz

➤ Níveis de Baixa Tensão

Tensão Secundária: 220 / 127V e 380 / 220V

Tipo de ligação: Estrela com neutro solidamente aterrado

➤ Sistema de Aterramento

Distribuição interna: TN-S

NOTA: O Padrão na Localidade é a Tensão Trifásica (3Ø) 220V e (1Ø) 127V em 60Hz.

### 4.2. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA

A análise do dimensionamento da Entrada de Serviço/Subestação foi baseado nas cargas atuais instaladas, nas demandas futuras do Contratante, e de acordo com as Normas Técnicas Brasileiras pertinentes com a atividade. Tendo como base a carga instalada, Fator de Potência de 0.92 e Demanda percentual aplicado para Edificações desta atividade, e nas recomendações contidas nas Normas Técnicas da Concessionaria - Equatorial-CEEE.

Toda análise foi baseada levando em consideração as instalações existentes e distribuição de carga conforme a importância para o Hospital.

Assim, considerando todas as cargas, temos as seguintes cargas e demanda por transformador instalado e em operacionalidade:

**A - TRAFO = 500kVA**

- kW = 1.145
- kVA = 1.267
- DEMANDA (kVA) = 518,50

Este transformador atenderá as cargas prioritárias do Hospital, tais como iluminação, tomadas, equipamentos essenciais, IT Médicos; ar condicionado UTI/Emergência/BC e outros, conforme definido no projeto elétrico.

**B - TRAFO = 300kVA**

- kW = 881
- kVA = 911
- DEMANDA (kVA) = 308,70

Este transformador atenderá as cargas do Hospital, tais como ar condicionado e chuveiros dos quartos de internação, tomadas específicas e outros, conforme definido no projeto elétrico.

Com base nos cálculos permanecerão os atuais transformadores instalados no Posto de Transformação para atender a carga instalada no Hospital.

**4.3. ESPECIFICAÇÕES ELÉTRICAS**

Para a definição dos parâmetros principais e conseqüente dimensionamento das respectivas proteções, que serão instaladas nos novos QGBT's seguem as determinações dos valores para sua composição.

Considerando que temos  $I_n = 1.312A$  e considerando a impedância do Transformador de 500kVA como sendo  $Z = 4\%$ , temos a Corrente Presumida de Curto Circuito,  $I_{kk} = 33kA$ .

**5. ENTRADA DE SERVIÇO E SUBESTAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA**

Existente, não haverá nenhuma intervenção ou serviço.

**5.1. RAMAL EM MÉDIA TENSÃO (MT).**

Existente, não haverá nenhuma intervenção ou serviço.

**5.2. PROTEÇÃO DE MÉDIA TENSÃO (MT).**

Existente, não haverá nenhuma intervenção ou serviço.

**5.3. PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**

Existente, não haverá nenhuma intervenção ou serviço.

#### **5.4. SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORA ABRIGADA**

Existente, não haverá nenhuma intervenção ou serviço.

##### **5.4.1. ÁREA DE ABERTURA.**

Existente, não haverá nenhuma intervenção ou serviço.

##### **5.4.2. BARRAMENTOS**

Existente, não haverá nenhuma intervenção ou serviço.

##### **5.4.3. TRANSFORMADOR**

Permanecerão os atuais transformadores, não havendo necessidade de realização de serviços nos equipamentos.

- TRAFO = 500kVA – 220/127V
- TRAFO = 300kVA – 380/127V

##### **5.4.4. CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR (OPERAÇÃO SEM CARGA).**

Existente, não haverá nenhuma intervenção ou serviço.

##### **5.4.5. DISJUNTOR GERAL DE MÉDIA TENSÃO (MT)**

Existente, não haverá nenhuma intervenção ou serviço.

##### **5.4.6. MEDIÇÃO INDIRETA EM MT.**

Existente, não haverá nenhuma intervenção ou serviço.

#### **5.5. ATERRAMENTO**

##### **5.5.1. DO SISTEMA**

Existente, não haverá nenhuma intervenção ou serviço, devendo ser interligado no aterramento do SPDA para equipotencialização.

##### **5.5.2. DO NEUTRO DO TRANSFORMADOR**

Existente, não haverá nenhuma intervenção ou serviço.

##### **5.5.3. DAS PARTES METÁLICAS**

Existente, não haverá nenhuma intervenção ou serviço.

#### **5.5.4. DA LIGAÇÃO EQUIPOTENCIAL**

O aterramento da subestação deverá ser interligado á malha principal de aterramento ou anel inferior do SPDA, com vistas à equipotencialização de todo o sistema.

#### **5.6. LIGAÇÕES ELÉTRICAS PROVISÓRIAS**

A empresa Contratada tem a responsabilidade de manter o Hospital com energia elétrica plena 24 horas por dia, em todos os locais do prédio, no decorrer do período da execução dos serviços referente à reforma das instalações elétricas em conformidade com o projeto elétrico.

Assim quando da necessidade de desligamentos provisórios necessários para execução de qualquer uma das etapas da obra/serviços, deverá a CONTRATADA em conjunto com a Fiscalização definir e aprovar plano e cronograma de serviços para aprovação junto a Administração do Hospital.

Como exemplo, citamos as seguintes etapas: instalação dos novos QGBT's; instalação do novo grupo gerador; execução das instalações em áreas especifica e outras conforme a necessidade no andamento dos serviços.

## **II. PROJETO ELÉTRICO – GRUPO GERADOR**

### **6. GRUPO GERADOR ELÉTRICO**

O Grupo Gerador Elétrico de Emergência atenderá as cargas solicitadas e definidas em conjunto com a Administração e área técnica da engenharia do Hospital e projetista.

Considerando que o mesmo trabalha em regime exclusivo de emergência e que atenderá na sua operação as cargas previstas, somente em caso descontinuidade de fornecimento de Energia Elétrica por parte da concessionária. O fator de multiplicação para dimensionamento do gerador foi atribuído de 1,3.

O Quadro de Transferência Automática (QTA) deverá atender as condições operativas do Grupo Gerador e a sua condição de operacionalidade, inserção e retirada.

O Grupo Gerador Elétrico deverá atender somente os QCDs que possuem o objetivo de manter a continuidade de Energia Elétrica que tem origem no QGBT-G.

O Grupo Gerador Elétrico de Emergência será instalado na peça especifica no prédio da subestação, em substituição ao atual gerador em operacionalidade.

#### **6.1. MEMORIAL DO GERADOR DE ENERGIA ELÉTRICA**

Dimensionamento do Gerador = Demanda Calculada x 1,25

Dimensionamento do Gerador = 500,00 kVA x 1,25

Dimensionamento do Gerador = 625,00 kVA

A Potência requerida para o Grupo Gerador será no mínimo de 625 kVA.

## 6.2. GRUPO GERADOR

Grupo Gerador síncrono de no mínimo 625KVA e no máximo 650KVA em operação, trifásico 220/127VCA, com QTA (quadro de transferência automático), silencioso tipo hospitalar e atenuadores da aspiração e atenuadores da exaustão com acoplamento.

Conjunto: Motor, alternador e QTA de um único fabricante.

Motor a diesel, refrigerado a radiador, turbo alimentado, seis (6) cilindros em linha, construção específica para acionamento de alternador elétrico e para carga de bateria, sistema de injeção do combustível com gerenciador eletrônico de rotação do motor (regulador de velocidade automático) e máximo aproveitamento de combustível.

Alternador de construção horizontal, isolamento classe H, ligação estrela com neutro acessível, fator de potência 0,8, 4 polos, 60 Hz – 1800 RPM, possuir regulador de tensão controlado por microprocessador (eletrônico).

Quadro de comando montado junto ao gerador com controlador micro-processado com funções de medição digital, monitoramento e controle. Possuir regulação digital de tensão, proteções do motor e gerador e controle de partida/parada.

QTA - Partida automática através de falta ou falha da rede da concessionária. Possuir modo de operação automático, manual e teste. Possuir leds de sinalização de rede, do gerador, monitoramento da rede e configuração do sistema (teste com carga e sem carga, tempo de transferência, etc). Ter manopla para transferência das fontes.

Tanque de combustível com capacidade mínima de 500 litros, 2 bateria de no mínimo 100A/h, com cabos e terminais, amortecedores de vibração. Retificador eletrônico automático para bateria de partida. Sistema de pré aquecimento.

Atenda as seguintes NORMAS: NEMA MG1-22, CEMA, IEC 34, CSA A22.2, AS1359, BSS 551, ISO3046 E ISO 8528 e manuais técnicos em Português.

O croqui proposto para as instalações de grupo gerador decorrente das premissas acima, por parte de qualquer fabricante, deveser aprovado pela Fiscalização da obra.

Ref.: Grupo Gerador Cummins Power Generation, ou de melhor qualidade.

## 6.3. ISOLAMENTO TÉRMICO

As tubulações de escape e o silencioso, instalados na sala do grupo motogerador, deverão ser do tipo hospitalar e isolado termicamente na espessura adequada para que a temperatura da superfície externa da capa do isolamento seja inferior a 65°C, com o grupo funcionando a plena carga. Para esse atendimento, admite-se o uso de calhas concêntricas sobrepostas, amarradas através de cintas galvanizadas, porém defasadas. A isolação deverá ser protegida externamente com capa de alumínio lisas fixadas através de parafusos/cintas galvanizadas de modo que fique um conjunto rígido e uniforme. Os flexíveis e juntas de expansão térmica não deverão ser isolados.

As tubulações de escape deverão ser montadas e apoiadas em suportes metálicos e não poderão sofrer esforço sobre o grupo. Nos trechos onde forem instaladas as juntas de expansão, deverão ser

previstos pontos de ancoragem utilizando perfil laminado de aço e suportes guias da tubulação para permitir o deslocamento no sentido da expansão. Não será permitido o uso de tirantes para suportação. As tubulações não poderão ser suportadas pela alvenaria dos furos de passagem, devendo existir folga de 100mm no diâmetro do furo, que deverá ser preenchido com cordão isolante. O acabamento deverá ser realizado com chapa met lica bipartida.

Nos trechos verticais externos, deverão ser instaladas juntas de expansão térmica a cada 20 metros. As juntas de expansão térmica deverão ser instaladas distendidas, com comprimento inicial estabelecido pelo fabricante. As terminações das tubulações de escape deverão ser horizontais, com corte d 45 , caimento de 1% e proteção com tela de malha de 10mm, contra entrada de pequenos animais. Não será permitido o uso de tampas articuladas.

Toda tubulação, acessórios e suportes do sistema de escape deverá receber tratamento de proteção, conforme segue: limpeza com escova de aço; limpeza com solvente; duas demão de pintura para alta temperatura, antes da instalação; e retoque da pintura após a instalação.

O projeto executivo das instalações do Sistema Grupo Gerador devera ser apresentado e homologado pela fiscalização do Hospital, antes do inicio dos serviç os desta fase.

#### **6.4. ISOLAMENTO ACÚSTICO**

As paredes internas e teto da Sala de Gerador deverão ter aplicação de um sistema acústico para atenuar o  ndice de reverberação da operação do Grupo Gerador, devendo ser auto-extinguível de reação ao fogo, baixa emissão de fumaça toxica, impermeável e na cor grafite.

O revestimento acústico deverá ser composto de painéis dos materiais como: espuma de poliuretano de poliéster; de espuma acústica alta densidade; de espuma de melanina; de composto de l  de rocha; de composto de l  de vidro.

Devera atender as normas ASTM E 84; UL 723; ISO 1182; ABNT NBR 11364 e possuir Classe A/B da ABNT NBR 9442.

Devera ter espessura mínima que proporcione isolamento acústico na forma que o ruído externo seja de 75dB a 5 metros das paredes. Como referências técnicas: Sonex; Artcusic ou tecnicamente equivalente.

A porta da sala deverá ser do tipo acústica, fabricadas em chapa de aço e enchimento, propiciando isolamento acústico na forma que o ruído externo seja de 75dB a 5 metros. Deverá possuir fechadura especial e batente fabricado com perfis de aço e pintura de proteção tipo primer epóxi.

Da mesma forma deverá ter um sistema abafador no silenciador tipo hospitalar do sistema de exaustão (descarga) do motor do Gerador. Este deverá ser posicionado de tal maneira que não haja projeção da fumaça no prédio e em áreas de circulação de pessoas. O silenciador deverá de alto desempenho para absorção de ruído, tipo standard, fabricado em aço carbono e revestido com pintura térmica   base de alumínio, para operação em altas temperaturas.

O Grupo Gerador deverá possuir elementos antivibrat rio na base.

Os atenuadores de ruído da aspiração e os atenuadores de exaustão deverão propiciar um isolamento acústico na forma que o ruído externo seja de 75dB a 5 metros. Serão do tipo retangular fabricados com chapa de aço galvanizada e células assimétricas independentes contendo os absorventes acústicos. A entrada de ar deverá ser otimizada garantido alto desempenho, devendo possuir venezianas e telas externas com malha de 13mm para evitar a entrada de pequenos animais.

## 6.5. RESERVATÓRIO DE COMBUSTÍVEL

O sistema de abastecimento do Grupo Gerador prevê a capacidade mínima de 500 litros de combustível (diesel) e bacia de contenção, para caso de vazamento, com capacidade superior ao tanque e atendimento das normas vigentes na Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA – NR-09/Ministério do Trabalho e Emprego) e NR-20:2012, item 20.17.

As bacias de contenção serão do tipo em aço carbono 3mm SAE 1020. A empresa licitada deverá fornecer o reservatório de combustível completo e todos os componentes necessários, inclusive aqueles que, embora não citados claramente, sejam necessários e indispensáveis para se atingir o perfeito funcionamento de todo o sistema.

A **PROPONENTE** deverá apresentar projeto elétrico completo do Grupo Gerador de Energia Elétrica, contemplando os requisitos acima e constantes na Planta Elétrica, bem como todos os requisitos técnicos e ambientais pertinentes e exigidos pela Legislação e órgãos fiscalizadores.

*OBS: As solicitações básicas do Grupo Gerador de Energia Elétrica apresentam-se no item acima e na Planta Elétrica referente ao Grupo Gerador de Energia Elétrica.*

## 7. CALCULO CORRENTE CURTO CIRCUITO

A determinação da corrente de curto-circuito, em qualquer ponto da instalação elétrica, é baseada nas impedâncias envolvidas no sistema. - Impedância dos Transformadores - Impedâncias dos Motores e Geradores - Impedâncias dos Cabos e Barramento, Corrente de Curto Circuito Concessionária.

Em conformidade com as normas, referências e estudos técnicos em relação ao assunto podem definir que as correntes de curto circuito nos locais:

- Icc Trafo/medição = 33 kA
- Icc QGBT-TR1 = 33 kA
- Icc QGBT-TR2 = 25 kA
- Icc Quadros = 8 kA

## 8. CONDUTORES DOS CIRCUITOS ALIMENTADORES

Para o circuito do alimentador do novo Quadro Geral de Baixa Tensão – TR1 da Concessionária – QGBT.TR1-C, será utilizado os mesmo cabos existentes, sendo necessária executar sua adequação ao posicionamento do novo quadro, conforme especificado em pranchas do Projeto.

## **9. DISPOSITIVOS DE PROTEÇÕES ELÉTRICAS**

Deverão ser instalados disjuntores tripolares, bipolares e monopulares, para proteção geral, dos alimentadores dos quadros e dos circuitos terminais conforme esquema unifilar conforme especificado em pranchas do Projeto.

### **9.1. PROTEÇÃO ELÉTRICA GERAL**

Para a proteção do Quadro Geral de Baixa Tensão – TR-1 da Concessionária – QGBT.TR1-C devesse ser reinstalado o atual disjuntor geral, ajustado para a corrente de  $I_n = 1350A$ .

Para a proteção do Quadro Geral de Baixa Tensão – TR-2 da Concessionária – QGBT.TR2-C devesse ser reinstalado o atual disjuntor geral.

Para a proteção do Quadro Geral de Baixa Tensão do Gerador – QGBT-G devesse ser instalado novo disjuntor geral, devendo ter  $I_n = 1600A$ , com ajustes percentuais até este valor máximo ( $0,4 - 1,0 \times I_n$ ), devendo estar ajustado para  $I_n = 1350A$ . Deverá ter modelo construtivo adequado, atender a Corrente de Interrupção de no mínimo 33kA na tensão trifásica de 220/240VCA,

Este novo disjuntor deverá atender a ABNT NBR IEC 60947-2. Possuir dispositivo para bloqueio da manopla e travamento do acionamento. Possuir disparador térmico (bimetal) ou eletrônico para proteção contra sobrecargas e com um disparador eletromagnético para proteção contra curtos-circuitos, bobina de travamento, conforme NBR 5361, sendo o fabricante e o modelo específico disponível no mercado local.

Como referências técnicas: Siemens, ABB ou tecnicamente equivalente.

## **10. DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA**

Para atender a distribuição de energia na Edificação serão instalados QGBT's para sistema de energia da Concessionária – QGBT.TR1-C ; QGBT.TR2-C e para o Grupo Gerador – QGBT-G no prédio da subestação.

Os serviços e instalações estão apresentados e detalhados no Projeto Elétrico das Instalações Elétricas.

Vide plantas baixas do Projeto Elétrico das Instalações Elétricas.

## **11. ELEMENTOS DA INFRAESTRUTURA DE ENERGIA**

### **11.1. VIAS DE CONDUÇÃO**

As Vias de condução estarão alojando, organizando e protegendo mecanicamente os cabos em seu interior.

### **11.1.1. LEITOS E ACESSÓRIOS**

Nas vias de alimentação para os Quadros de Cargas e Distribuição serão utilizados leitões metálicos e respectivos acessórios, desde a saída dos QGBT's. Os leitões deverá ter tratamento anticorrosivo, galvanizado e com dimensões conforme indicado nas pranchas do projeto.

### **11.1.2. ELETRODUTOS**

Serão empregados tubos próprios para proteção de condutores elétricos, de diâmetro nominal indicado na planta baixa.

As curvas e luvas deverão possuir as mesmas características dos eletrodutos.

Os eletrodutos só devem ser cortados perpendicularmente ao seu eixo. Deve ser retirada toda a rebarba suscetível de danificar a isolação dos condutores.

As emendas nos eletrodutos somente deverão ser realizadas através de luvas apropriadas e deverão garantir resistência mecânica equivalente, continuidade e regularidade da superfície interna e vedação contra infiltração de umidade.

#### **11.1.2.1. ELETRODUTOS DE PVC**

Deverão ser empregados eletrodutos de PEAD ou PVC rígido.

#### **11.1.2.2. ELETRODUTOS METÁLICOS**

Deverão ser empregados eletroduto rígido de aço-carbono galvanizado a fogo, classe "pesada" ou "extra" com diâmetro mínimo de 100 mm e espessura mínima da parede de 4,25 mm, conforme NBR 5597 e 5598 Todos os eletrodutos metálicos deverão ser aterrados ao condutor de proteção (terra).

#### **11.1.2.3. CURVAS**

Somente poderão ser utilizadas curvas pré-fabricadas, não sendo permitido realizar a curvatura diretamente no eletroduto.

As curvas utilizadas serão do tipo rosqueável, confeccionadas nas mesmas características dos eletrodutos onde serão conectadas. As características dos eletrodutos já foram mencionadas anteriormente.

Em trechos entre duas caixas ou entre a extremidade e a caixa, poderão ser empregadas, no máximo, 2 curvas e estas não poderão ser maiores que 90°.

## **III. CONSIDERAÇÕES GERAIS**

As dimensões dos eletrodutos são consideradas como internas. Por exemplo: 25mm = 3/4", 32mm=1".

Os serviços executados no piso, parede e acima do forro deverão ser deixados acesso livre para fiscalização.

Para efeito de serviço/obra, considerar-se-á todos os detalhes, como: projeto, memoriais, planilhas e anexos, por serem esses documentos integrantes.

Todos os sistemas de aterramento distintos devem ser interligados através de uma ligação equipotencial, conforme NBR 5410/2004.

Todos os materiais utilizados na obra deverão ser de primeira qualidade conforme as especificações.

A mão-de-obra a empregar será, também, de primeira qualidade, sendo a execução e acabamento dos trabalhos, esmerados e seguindo os melhores padrões conhecidos em serviços congêneres.

Caso for julgada aconselhável a substituição de algum material especificado por outro, ela só poderá ser feita mediante autorização por escrito da fiscalização.

A obra será dirigida por um responsável técnico e terá um fiscal de obras.

#### **IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os serviços e obras serão realizados com rigorosa observância dos desenhos dos projetos e respectivos detalhes e estrita obediência às prescrições e exigências do Memorial e Especificações Técnicas.

Qualquer detalhe omissos no projeto ou mesmo neste memorial será executado de acordo com a norma NBR 5410 e observar e seguir a NBR 5419(SPDA), NBR 5413, NBR 5418, NBR 14136 e NBR 13570 5419 da ABNT, NR-10. Caso isto não seja suficiente, a empresa deverá marcar um dia específico para dirimir suas dúvidas junto ao setor de projetos do Contratante.

As obras deverão ser executadas por profissionais devidamente habilitados, abrangendo todos os serviços, desde a instalação do canteiro até a limpeza e entrega da edificação, com todas as instalações em perfeito e completo funcionamento.

O profissional credenciado para dirigir os trabalhos por parte da CONTRATADA deverá dar assistência à obra, devendo fazer-se presente em todas as etapas da construção e acompanhar as vistorias efetuadas pela FISCALIZAÇÃO.

Todas as ordens de serviço ou comunicações da FISCALIZAÇÃO à CONTRATADA, ou vice-versa, como alterações de materiais, adição ou supressão de serviços, serão transmitidas por escrito, e somente assim produzirão seus efeitos. Para tal, deverá ser usado o Livro Diário da Obra, cujas folhas deverão apresentar-se em três vias, em modelo fornecido pela CONTRATADA, sendo submetido à apreciação da FISCALIZAÇÃO. Este livro deverá ficar permanentemente no escritório do canteiro da obra, juntamente com um jogo completo de cópias dos projetos, detalhes, especificações técnicas, edital, contrato e cronograma físico-financeiro, atualizados.

Qualquer alteração ou inclusão de serviço, que venha acarretar custo para a Contratante somente será aceito após apresentação de orçamento, e autorizada pela FISCALIZAÇÃO por meio escrito, sob pena de não aceitação das mesmas em caso de desacordo.

Ficarão a cargo de a CONTRATADA promover às suas expensas e através de firmas especializadas, os ensaios e testes previstos nas Normas da ABNT, e também quando solicitados pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá submeter à apreciação da FISCALIZAÇÃO, EM TEMPO HÁBIL, amostras ou catálogos de materiais que serão utilizados na obra, sob pena de impugnação dos trabalhos porventura executados.

Caso for julgada aconselhável a substituição de algum material especificado por outro, ela só poderá ser feita mediante autorização por escrito da fiscalização.

A execução de todos os serviços contratados obedecerá, rigorosamente, os projetos fornecidos e as especificações, que complementam no que couber, o contido neste MEMORIAL DE DISCRIMINAÇÕES TÉCNICAS.

Todas as medidas deverão ser conferidas no local, não cabendo nenhum serviço extra por diferenças entre as medidas constantes no projeto e o existente. Todos os quantitativos são de referência, devendo ser conferidos pelo construtor/licitante com base em visita ao local / projeto.

Compete a CONTRATADA fazer prévia visita ao local da obra para proceder a minucioso exame das condições locais, averiguar os serviços e materiais a empregar. Qualquer dúvida ou irregularidade observada nos projeto e especificações deverá ser previamente esclarecida junto à FISCALIZAÇÃO.

Não será permitida a alteração das especificações, exceto a juízo da FISCALIZAÇÃO e com autorização por escrito da mesma, atendido o determinado nos itens anteriores.

Ficará a CONTRATADA obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após o recebimento da Ordem de Serviço correspondente, sendo por sua conta exclusivas quaisquer despesas decorrentes dessas providências, ficando a etapa correspondente considerada não concluída.

Durante a execução dos serviços, todas as superfícies atingidas pela obra deverão ser recuperadas, utilizando-se material idêntico ao existente no local, procurando-se obter perfeita homogeneidade com as demais superfícies circundantes.

A obra deverá ser entregue completamente limpa e desimpedida de todo e qualquer entulho ou pertences da CONTRATADA, e com as instalações em perfeito funcionamento.

No intuito de se tomarem todas as precauções necessárias para evitar a ocorrência de acidentes na obra, e utilização dos EPI informamos que, durante a execução dos trabalhos deverá ser rigorosamente observada todas as Normas Regulamentadora do Ministério do Trabalho (NR-18 e NR-10 - NR-6).

A segurança e guarda de materiais, equipamentos e ferramentas, pessoas, veículos, documentos, etc. são de responsabilidade integral da CONTRATADA.

Não será permitida a instalação de marcas e modelos diferentes de um mesmo item de material na obra.

Para solucionar divergências entre documentos contratuais, fica estabelecido que:

Entre Memorial Descritivo e os desenhos do Projeto, prevalecerá sempre o PRIMEIRO.

Entre as cotas dos desenhos e suas dimensões, medidas em escala, prevalecerão sempre as PRIMEIRAS.

Entre os desenhos de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de MAIOR ESCALA (desenhos maiores).

Entre os desenhos de datas diferentes, prevalecerão sempre os MAIS RECENTES.

Especificações Técnicas de material sempre as contidas no MEMORIAL DESCRITIVO.

Em caso de dúvida quanto à interpretação dos elementos de projeto deverá ser consultada a FISCALIZAÇÃO.

Entende-se por tecnicamente equivalente todo material que desempenha e apresenta às mesmas características técnicas do material especificado, sempre sujeito a aprovação por escrito da fiscalização da obra.

O “AS BUILT” consistirá em expressar todas as modificações, acréscimos ou reduções havidas durante a construção, devidamente autorizadas pela CONTRATANTE. No final da obra a CONTRATANTE efetuará a entrega de todos os documentos alterados do projeto, impresso/plotado e fornecidos seus arquivos em CD.

Toda a linha de materiais deve possuir certificação em território nacional e liberação do Inmetro atendendo as especificações de qualidade e segurança.

Após a execução da obra, deverá ser emitido um Laudo de Inspeção sobre a condição do sistema de aterramento através da medição ôhmica e testes de continuidade.

A CONTRATADA deverá apresentar ART do CREA referente à execução da obra ou serviço, com a respectiva taxa recolhida, no início da obra.

Porto Alegre, Agosto, 2022.

Paulo Rogerio Palma Christmann

Eng.º Eletricista e Seg. Trabalho - CREA 52225