

**CLIENTE : PREFEITURA MUNICIPAL DE CARAPICUÍBA - SP**

**OBRA : PARQUE DA ALDEIA**

**LOCAL : CARAPICUIBA - SP**

## **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

**PMC-PQA-ELE-ET-5000 R00**

**agosto/2022**

## SUMÁRIO

1 -	INTRODUÇÃO.....	3
1.1 -	OBJETIVO.....	3
1.2 -	DEFINIÇÕES.....	3
1.3 -	NORMAS.....	3
1.4 -	ESCLARECIMENTOS .....	4
1.5 -	EQUIVALÊNCIA .....	4
1.6 -	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA .....	4
2 -	SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS.....	6
2.1 -	EXTENSÃO DO FORNECIMENTO .....	6
3 -	DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES .....	7
3.1 -	ENTRADA DE ENERGIA E DISTRIBUIÇÃO EM BAIXA TENSÃO .....	7
3.1.1 -	REDE SUBTERRÂNEA DE BAIXA TENSÃO .....	8
3.1.2 -	CONDUTORES DE BAIXA TENSÃO.....	9
3.2 -	ILUMINAÇÃO QUADRAS E SKATE .....	10
3.3 -	ILUMINAÇÃO IP .....	10
3.4 -	NOVAS EDIFICAÇÕES.....	11
3.4.1 -	INFRAESTRUTURA .....	11
3.4.2 -	ILUMINAÇÃO E TOMADAS.....	11
3.4.3 -	CONDUTORES .....	12
3.4.4 -	ATERRAMENTO .....	12
3.4.5 -	PROTEÇÃO CONTRA DESCARGA ATMOSFÉRICA (SPDA).....	12
4 -	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO "QDG e QL".....	13
4.1 -	CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS.....	13
4.2 -	CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS.....	13
4.3 -	COMPONENTES INTERNOS DOS QUADROS .....	14
4.4 -	IDENTIFICAÇÃO DOS COMPONENTES.....	14
4.5 -	DOCUMENTAÇÃO .....	14
4.6 -	COMISSIONAMENTO, TRANSPORTE E GARANTIAS .....	15
4.7 -	TESTES E ENSAIOS.....	16
4.8 -	GENERALIDADES .....	16
5 -	PROCEDIMENTO.....	17
5.1 -	GENERALIDADES .....	17
6 -	CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO .....	18
6.1 -	SERVIÇO DE INSTALAÇÃO E MONTAGEM .....	18
6.2 -	DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA.....	18
6.3 -	INSPEÇÃO DE FABRICAÇÃO E TESTES DE ACEITAÇÃO .....	18
6.4 -	GARANTIA DOS EQUIPAMENTOS INSTALADOS .....	19
6.5 -	ASSISTÊNCIA TÉCNICA.....	19
7 -	FISCALIZAÇÃO .....	20
8 -	PREÇO.....	20
9 -	PLANILHA DE SERVIÇOS E PREÇOS .....	20
10 -	CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO, MEDIÇÕES E PAGAMENTOS.....	20
11 -	OBRIGAÇÕES DA CONTRATATA.....	21

## **1 - INTRODUÇÃO**

### **1.1 - OBJETIVO**

Este documento tem por finalidade expor os serviços e condições técnicas gerais que deverão ser obedecidas na execução dos serviços de Instalação Elétrica para Parque da Aldeia, em Carapicuíba - SP, com fornecimento de materiais e equipamentos, montagem, instalação, ligações e testes das Instalações

### **1.2 - DEFINIÇÕES**

- **CONTRATANTE:** - Prefeitura Municipal de Carapicuíba - SP.
- **PROPONENTE** - Empresa apresentadora de proposta para o fornecimento dos materiais e instalações.
- **CONTRATADA** – pessoa jurídica vencedora da concorrência.
- **FISCALIZAÇÃO** – atividade exercida de modo sistemático pela CONTRATANTE, através de pessoa ou grupo de pessoas especialmente designadas, com o objetivo de verificação do cumprimento das disposições contratuais por parte da CONTRATADA, em todos os seus aspectos.
- **COORDENADOR** – engenheiro responsável técnico pela harmonia e compatibilização de todos os serviços especificados e pela obediência a este documento. É o representante da Contratada perante a Fiscalização

### **1.3 - NORMAS**

O projeto de instalações foi elaborado em conformidade com as normas técnicas:

- ✓ **NBR-5410** - Instalações elétricas de Baixa Tensão.
- ✓ **NBR-13570** - Instalações Elétricas em locais de afluência de público
- ✓ **NBR-5419** - Proteção Contra Descargas Atmosféricas
- ✓ **NBR-ISO/CIE-8995-1** - Iluminação de ambientes de trabalho
- ✓ **LIG-BT 12º** - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição - Edição 2014 da AES-Eletropaulo. (Enel)
- ✓ **CT-71** - Comunicado Técnico Complementar, Corretivo e Modificativo ao LIG-BT 12º da AES-Eletropaulo. (Enel)

Além das normas da ABNT, relativas a cada tipo de serviço, as obras e serviços deverão obedecer as Especificações Técnicas deste documento; as recomendações dos fabricantes; as exigências dos Órgãos Públicos; cabendo à CONTRATADA a responsabilidade final da perfeita execução das obras ora projetadas.

#### 1.4 - ESCLARECIMENTOS

As especificações e os desenhos constantes dos projetos deverão ser examinados com o máximo de cuidado pela CONTRATADA. Em todos os casos omissos ou suscetíveis de dúvida, deverá a CONTRATADA recorrer à FISCALIZAÇÃO para melhores esclarecimentos ou orientações, sendo as decisões finais comunicadas sempre por escrito no “Diário de Obras”.

#### 1.5 - EQUIVALÊNCIA

Todos os fabricantes e referências citados neste documento ou nos desenhos do projeto, poderão ser substituídos por outros equivalentes, desde que a qualidade do material e seu desempenho sejam comprovadamente iguais ou superiores às especificadas e que a FISCALIZAÇÃO autorize tal substituição.

#### 1.6 - DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

ITEM	NÚMERO	DESCRIÇÃO
1	PMC-PQA-ELE-DE-5000	Iluminação e Tomadas Planta e Diagrama - Sanitários
2	PMC-PQA-ELE-DE-5001	Aterramento e SPDA - Sanitários
3	PMC-PQA-ELE-DE-5002	Iluminação e Tomadas Planta e Diagrama - ADM
4	PMC-PQA-ELE-DE-5003	Infraestrutura Voz; Dados; CFTV - ADM
5	PMC-PQA-ELE-DE-5004	Aterramento e SPDA - ADM
6	PMC-PQA-ELE-DE-5005	Iluminação e Tomadas Planta e Diagrama - Portaria
7	PMC-PQA-ELE-DE-5006	Infraestrutura Voz; Dados; CFTV - Portaria
8	PMC-PQA-ELE-DE-5007	Aterramento - Portaria
9	PMC-PQA-ELE-DE-5008	Entrada de Energia Portão 3 e Distribuição Geral
10	PMC-PQA-ELE-DE-5009	Diagrama e Detalhe - Entrada Energia Portão 3
11	PMC-PQA-ELE-DE-5010	Entrada de Energia Portão 2 e Distribuição Geral
12	PMC-PQA-ELE-DE-5011	Diagrama e Detalhe - Entrada Energia Portão 2
13	PMC-PQA-ELE-DE-5012	Entrada de Energia Portão 4 e Distribuição Geral

14	PMC-PQA-ELE-DE-5013	Diagrama e Detalhe - Entrada Energia Portão 4
15	PMC-PQA-ELE-DE-5014	Aterramento - Arena
16	PMC-PQA-ELE-DE-5015	Iluminação e Tomadas Planta e Diagrama - Arena
17	PMC-PQA-ELE-DE-5016	Infraestrutura CFTV - Arena
18	PMC-PQA-ELE-DE-5017 até 5022	Iluminação IP
19	PMC-PQA-LMS-DE-5000 até 5007	Lista de Materiais e Serviços

## **2 - SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS**

Os serviços a serem executados compreendem o fornecimento de materiais e mão de obra, bem como equipamentos, montagem, ligações, identificações e testes necessários ao perfeito funcionamento dos sistemas e em conformidade com as normas técnicas e ainda conforme listas de materiais e serviços do projeto.

Tais planilhas servirão para elaboração e equalização das propostas. Cabe ao proponente verificá-la, explicitando formalmente qualquer divergência encontrada.

### **2.1 - EXTENSÃO DO FORNECIMENTO**

O fornecimento deverá constar de no mínimo o seguinte :

- Entrada de energia e medição em Baixa Tensão e aprovação do projeto na ENEL;
- Quadros de Distribuição de Energia de BT;
- Rede de dutos subterrânea;
- Luminárias, lâmpadas e reatores;
- Interruptores e tomadas;
- Cabos e Materiais de Interligações de Força e Aterramento;
- Cabos e Materiais de Interligação de Iluminação e tomadas;
- Cabos e Materiais de Interligações de Proteção atmosférica e Aterramento;
- Infraestrutura aparente composta por eletroduto de aço;  
caixas de passagens e respectivos materiais de montagem e suportes de fixação;
- Infraestrutura embutida composta por eletrodutos de pvc; caixas de passagens e respectivos materiais de montagem;
- Serviços de instalação e montagem de equipamentos;
- Verificação e testes conforme item 7 da NBR-5410 e NBR-14039;
- Verificação e testes do sistema de aterramento e proteção atmosférica NBR-5419;
- Tratativas; documentação; verificação e testes a serem exigidos pela ENEL;
- Fornecimento de ART do engenheiro responsável;
- Desenhos conforme construído (As-Built)
- Demais serviços mencionados no item "Condições Gerais de Fornecimento" item 6 neste documento.

### **3 - DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES**

#### **3.1 - ENTRADA DE ENERGIA E DISTRIBUIÇÃO EM BAIXA TENSÃO**

- Deverão ser criadas três novas entradas de energia, em 220V/127V, uma no Portão 2 ; outra no Portão 3 e outra no Portão 4.
- A entrada de energia no Portão 2 será trifásica 220V/127V, medição indireta, categoria C9, com fornecimento e instalação de todos os componentes mostrados em projeto e outros conforme padrão ENEL.
- A entrada de energia no Portão 2 atenderá as novas edificações da Portaria; Arena; Sanitário e as edificações existentes em espaço público tombado, da Cozinha e Comcuca.
- Deverá ser instalado também um novo quadro, designado de QGD-Portão 2, localizado junto ao padrão de entrada, bem como toda infraestrutura e cabeamento desde o novo padrão de entrada até as cargas.
- A Entrada de energia no Portão 3 será bifásica 220V/127V, medição direta, categoria B6, com fornecimento e instalação de todos os componentes mostrados em projeto e outros conforme padrão ENEL.
- A entrada de energia no Portão 3 atenderá a nova edificação de Sanitário e a Iluminação das Quadras Esportivas e Pista de Skate.
- O controle da iluminação (liga/desliga) das quadras e da pista de skate será em quadro de comando a ser instalado no sanitário, e conforme mostrado em projeto.
- A entrada de energia no Portão 4 será trifásica 220V/127V, medição indireta, categoria C9, com fornecimento e instalação de todos os componentes mostrados em projeto e outros conforme padrão ENEL.
- A entrada de energia no Portão 4 atenderá as novas edificações da Administração; Sanitário e as edificações existentes em espaço público tombado, da Casa 12; Casa da Cultura; Igreja e Espaço Nossa Cultura/Sala de Reuniões.
- Deverá ser instalado também um novo quadro, designado de QGD-Portão 4, localizado junto ao padrão de entrada, bem como toda infraestrutura e cabeamento desde o novo padrão de entrada até as cargas.
- Para as três novas entradas de energia os cabos dos ramais de entrada deverão ser 750V PVC70, extraflexível, seção conforme projeto, sendo preto para as fases e azul para Neutro.
- O terra do padrão de entrada é exclusivo para aterramento do neutro da concessionária e deverá ser 750V, seção conforme projeto, cor verde.
- Os cabos entre os medidores e os QDG (Fases e PEN) também deverá ser 750V PVC70, extraflexível, seção conforme projeto, sendo preto para as fases e azul para PEN.
- Dos QDGs até as cargas os cabos deverão ser 0,6/1,0kV em rede de dutos subterrânea.
- O aterramento de cada QDG deverá ser com três hastes 5/8" x 2,4m, com caixa de inspeção e cabo de cobre nu encordoamento classe 2, seção 50mm<sup>2</sup>, 7 fios.
- Para as três entradas de energia deverá ser construído abrigo em alvenaria para abrigar o padrão de entrada e o QDG. Deverá ser instalado também grade frontal de aço galvanizado a fogo, antivandalismo e fecho com cadeado, com dimensões conforme consta nas LMS.



- Os abrigos deverão ser em bloco cerâmico, com chapisco e emboço e acabamento com pintura latex PVA acrílico, semi-brilho, cor branca e laje de cobertura com pingadeira.
- A instaladora deverá providenciar também todos os trâmites junto à ENEL e providenciar toda e qualquer documentação a ser solicitada pela ENEL na época da ligação dos padrões de entrada.

### **3.1.1 - REDE SUBTERRÂNEA DE BAIXA TENSÃO**

- As redes de dutos projetadas são compostas por dutos de PVC rígido rosqueável e por dutos corrugados flexíveis (PEAD), envelopadas em concreto e em profundidade conforme definido em projeto.
- Os dutos PEAD deverão ser corrugados flexíveis, fabricado em polietileno de alta densidade, conforme NBR 13897/13898.
- Os dutos de PVC deverão ser rígidos rosqueáveis, conforme NBR-15465.
- As caixas de passagens serão pré-moldadas com tampa de concreto. As tampas deverão ficar em profundidade de 15cm do piso acabado e conforme detalhe em projeto. Após conclusão da instalação/ligação/testes dos cabos, as tampas das caixas deverão ser seladas e o piso recomposto.
- Em todas as caixas de passagens, os cabos deverão ser identificados com anilhas identificadoras em PVC semi-rígido, antichama, auto-extinguível, de cor amarela com caracteres em cor preta.
- As posições das caixas de passagens indicadas em projeto, poderão sofrer ajustes na obra em virtude de interferências.
- As redes de dutos poderão ter caimento de 0,3% em função da conformação do terreno.
- Todas as redes de dutos deverão ser sinalizada por uma fita plástica de largura mínima 10mm, cor amarela, não sujeito á deteriorização, situado no mínimo a 0,2 m acima dela.
- Estão incluídos nos serviços : escavação manual para rede de dutos, caixas de passagem, apiloamento do fundo de vala recomposição e acabamento do piso e bota fora de material excedente.



### 3.1.2 - CONDUTORES DE BAIXA TENSÃO

- Todos os cabos a serem instalados nas redes subterrâneas deverão ser de cobre, unipolar, 0,6/1,0kV, seção conforme projeto e conforme NBR-7286 ou NBR-7288.
- Todos os cabos a serem instalados deverão ser de fabricante que possua certificado do INMETRO.
- As emendas que se fizerem necessárias deverão ser realizadas nas caixas de passagens, com utilização de emendas com molde e resina, próprio para instalação submersa até 1m.
- Faz parte do fornecimento no mínimo o seguinte :
  - Todos os cabos de força interligando todos os equipamentos.
  - Marcadores em PVC flexível, antichama (auto-extinguível), de cor amarela com caracteres em cor preta, tipo Ovalgrip-HO da Hellermann, para circuitos terminais.
  - Porta marcadores e marcadores tipo "AT/HO" da Hellermann, para circuitos alimentadores.
  - Amarras de cabos para a fixação de cabos ou chicotes de cabos entre si, de nylon, na cor preta, resistentes à tração, à chama, álcali e solventes orgânicos, não higroscópico e bom isolante elétrico.
  - Terminais adequados (do tipo olhal ou do tipo aparafusável ou do tipo de fixação direta em borne ou do tipo prensa-cabo).
  - Espaguete de isolamento, na cor preta, em terminais de conectores que necessitem de isolamento hermético, devendo ser termoretrátil, de polietileno reticulado de alta densidade, resistente à chama e com nível de isolamento compatível com a tensão de serviço.
  - Fitas coloridas para identificação de fases (quando não forem utilizadas anilhas)
  - Fitas isolantes, de auto-fusão, arames e outras miudezas

### **3.2 - ILUMINAÇÃO QUADRAS E SKATE**

- A locação dos postes e os projetores deverão ser conforme projeto específico de Luminotécnica.
- O comando liga desliga desses projetores será por meio de botoeiras liga/desliga, as quais ficarão alojadas em uma caixa metálica IP65, ao lado do QL-Sanitário e conforme mostrado em projeto.
- Todos os cabos dos circuitos terminais, nas redes subterrâneas deverão ser de cobre, unipolar, 0,6/1,0kV, seção conforme projeto e conforme NBR-7286 ou NBR-7288.
- O cabo de subida dos postes deverá ser tripolar, 3/C#4,0mm<sup>2</sup> , 0,6/1,0kV e conforme detalhe em projeto.
- Todas as emendas/derivações dentro das caixas de passagens deverão ser com conexão elétrica com molde e resina epóxi, próprio para uso submerso, tipo Scotchcast 92 NBB da 3M.

### **3.3 - ILUMINAÇÃO IP**

- A locação dos novos postes/luminárias e os postes/luminárias existentes a serem relocadas deverão ser conforme projeto específico de Luminotécnica.
- As novas luminárias deverão ser ligadas aos circuitos de IP (Iluminação Pública) existentes na área e conforme mostrado em projeto ou conforme melhor alternativa verificada "in loco" na época da instalação.
- Toda rede de alimentação deverá ser com cabo 0,6/1,0kV em rede de duto subterrânea de seção #10,0mm<sup>2</sup>

### **3.4 - NOVAS EDIFICAÇÕES**

- Em cada uma das novas edificações foi previsto um quadro de distribuição (QL) em instalação embutida.
- São consideradas novas edificações : Três Sanitários; Administração; Arena; Portaria

#### **3.4.1 - INFRAESTRUTURA**

- As instalações embutidas em laje ou paredes, deverão ser executadas com eletroduto de PVC corrugado reforçado, cor laranja, mínimo 3/4" (25mm), conforme NBR-15465 e caixas de PVC.
- As instalações embutidas no piso deverão ser com eletroduto de PVC rígido rosqueável, mínimo 3/4", conforme NBR-15465.
- Nas instalações aparentes deverão ser utilizados eletrodutos de aço pré-zincado, até 1" do tipo leve e acima disso tipo médio.
- As caixas de passagens aparentes, tipo condutele, deverão ser fabricadas em alumínio silício injetado, de alta resistência mecânica à corrosão.
- Toda infraestrutura aparente deverá ser fixada convenientemente de forma a manter-se firme em toda sua extensão e deverão estar de acordo com as "prescrições para instalação" conforme item 6.2.11 da NBR-5410. Espaçamento de cada fixação deverá ser de no máximo 2 metros.

#### **3.4.2 - ILUMINAÇÃO E TOMADAS**

- As luminárias deverão ser fornecidas completamente montadas em fabrica, cabendo ao instalador somente a colocação das lâmpadas e a instalação propriamente dita. Tensão nominal de 220Vca e ou 127Vca, conforme a edificação.
- Em todas as derivações de ligações de luminárias deverão ser utilizados conectores do tipo sindal ou do tipo torção ou do tipo encaixe rápido.
- Todas as tomadas 2P+T até 20A deverão padrão NBR-14136 em caixas de passagem embutidas.
- Demais tomadas, caso houver, deverão ser conforme NBR-IEC-60309
- Para os pontos de consumo de Aquecedor Elétrico; Ducha Elétrica e Chuveiro não deverão ser instaladas tomadas. Para esses pontos deverão ser utilizadas caixas de passagem com terminais.
- Deverá ser feito identificação do "Valor da Tensão" na parte frontal (espelho) de todas as tomadas de energia. A identificação deve ser feita utilizando etiquetas autoadesivas do tipo indelével.
- Para rede de voz e dados deverão ser utilizadas tomadas do tipo RJ-45 Cat6, instaladas em caixas de passagem embutidas.
- As caixas de passagem instalação embutida deverão ser em PVC. Nestas caixas deverão ser utilizados elementos terminais em cada eletroduto e conforme detalhes em projeto.

### 3.4.3 - CONDUTORES

- Todos os condutores referentes aos circuitos terminais, provenientes dos QLs deverão ser com cabo de cobre flexível, 750V, conforme NBR-NM-247-3 nas cores e seções especificadas em projeto.
- Toda ligação elétrica que necessitar de rabicho para ligação, deverá ser executada com utilização de cabo múltiplo de 3/C 0,6/1,0kV, conforme NBR-7288 e detalhes em projeto.
- Os cabos deverão ser de fabricante que possua certificado do INMETRO.
- Faz parte do fornecimento no mínimo o seguinte :
  - Todos os cabos interligando todos os equipamentos.
  - Marcadores em PVC flexível, antichama (auto-extinguível), de cor amarela com caracteres em cor preta, tipo Ovalgrip-HO da Hellermann, para circuitos terminais.
  - Porta marcadores e marcadores tipo "AT/HO" da Hellermann, para circuitos alimentadores.
  - Amarras de cabos para a fixação de cabos ou chicotes de cabos entre si, de nylon, na cor preta, resistentes à tração, à chama, álcali e solventes orgânicos, não higroscópico e bom isolante elétrico.
  - Terminais adequados (do tipo olhal ou do tipo aparafusável ou do tipo de fixação direta em borne ou do tipo prensa-cabo).
  - Fitas coloridas para identificação de fases (quando não forem utilizadas anilhas)
  - Fitas isolantes, de auto-fusão, arames e outras miudezas

### 3.4.4 - ATERRAMENTO

- Ao redor de cada edificação foi projetado uma anel de terra com cabo de cobre nu, seção 50mm<sup>2</sup> e conforme projeto específico.
- O anel de terra deverá ser interligado às ferragens estruturais da edificação, com cabo de cobre nu seção 50mm<sup>2</sup> e solda exotérmica, nas quantidades e locais indicados em projeto.
- O anel de terra deverá ser interligado à barra "Terra" no "QL" e conforme projeto.
- Para cada tomada ou ponto de consumo deverá existir um condutor de aterramento a ser instalado no mesmo eletroduto que os respectivos condutores fase.

### 3.4.5 - PROTEÇÃO CONTRA DESCARGA ATMOSFÉRICA (SPDA)

- O projeto para proteção de estruturas contra as descargas atmosféricas foi desenvolvido levando-se em conta as prescrições da NBR 5419.
- O nível de proteção do SPDA foi definido para classe II (95% de eficácia) com utilização do método de instalação tipo "gaiola de Faraday".
- Deverão ser instaladas ferragens dedicadas, com barra de aço galv. a fogo diâmetro 3/8" interligadas às ferragens dos pilares, conforme indicado em projeto, para serem utilizadas como elemento condutor destinado a transferir o potencial de terra para a cobertura.

- O projeto do SPDA prevê ainda a equalização de potencial, interligando o SPDA, a armação metálica da estrutura, instalações metálicas, as massas e o sistema elétrico e telefonia, dentro do espaço a proteger.
- Foi considerado que as ferragens da cobertura metálica formam um componente natural de um SPDA. Considerou-se ainda que as ferragens da cobertura estarão interligadas às ferragens dos pilares conforme detalhes em projeto.

Deverá ser fornecido relatório de ensaio da continuidade do caminho da corrente de descarga, principalmente no trecho embutido na estrutura.

#### **4 - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO "QDG e QL"**

- Deverá estar em conformidade com a última edição da norma NBR-IEC-60439-3 e conforme abaixo :

##### **4.1 - CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS**

- Tensão máxima em regime permanente : 220VCA
- Tensão de impulso Tab. 31 NBR-5410 : 4,0 KV
- Frequência : 60 Hz.
- As ligações deverão ser conforme diagrama

##### **4.2 - CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS**

- Instalação embutida
- Grau de Proteção IP 54
- Monobloco em chapa de aço carbono, mínimo 1,0mm, com porta dotada de fechadura
- Todos os circuitos deverão ser identificados e na parte interna deverá ser fixado "advertência" conforme item 6.5.4.10 da NBR-5410.
- Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico com 99% de pureza, para fases, neutro e terra.
- Os barramento de terra e neutro deverão possuir furos com parafusos e porcas, para as diversas ligações, sendo o barramento neutro isolado da carcaça.
- O quadro deverá ser fornecido completamente montado e testado em fabrica, não será permitida montagem dos componentes em campo.
- A superfície externa deverá ser lisa, isenta de pontas e rebarbas.
- acesso aos equipamentos/fiação deverá ser pela frente, por meio de portas providas de dobradiças e fecho rápido com fechadura tipo tambor, com chave mestra.
- Deverá ser prevista proteção interna que permita a operação dos disjuntores mas que proteja o operador do contato com as partes energizadas do quadro.
- Os componentes deverão vir instalados em chassis removíveis, com espaço para necessidades futuras de acréscimo da ordem de 20%.

- Todas as partes metálicas das estruturas deverão ser submetidas a um processo comprovado de fosfatização "bonderizing", após o qual as superfícies internas e externas sofrerão a aplicação de "prime" anticorrosivo e não menos que duas demãos de tinta de acabamento de secagem rápida.
- O quadro deverá ser pintado externamente na cor cinza claro (código MUNSELL N 65 ) e internamente na cor laranja (código MUNSELL 2,5 YR).
- Na parte externa da porta do quadro elétrico deve ser colado um adesivo ou placa indicativa na cor amarela, com uma ou mais mensagens: PERIGO / RISCO DE CHOQUE
- ELÉTRICO / RISCO DE MORTE conforme estabelecido pela NR-10.

#### **4.3 - COMPONENTES INTERNOS DOS QUADROS**

- Os componentes são os especificados nos diagramas, sendo que todos os disjuntores deverão ser de um mesmo fabricante..
- Fabricantes aceitos : Schneider; ABB ; WEG; Siemens

#### **4.4 - IDENTIFICAÇÃO DOS COMPONENTES**

- Todos os disjuntores deverão ser identificados, gravados conforme endereçamento dos circuitos terminais constante na tabela de ligações correspondente.
- Interno ao quadro deverá ser fixado dispositivo porta documento e diagrama trifilar do fabricante em formato A4.
- Todos os condutores deverão ser identificados com anéis de plástico instalados sob pressão.

#### **4.5 - DOCUMENTAÇÃO**

- Deverá ser fornecido um conjunto de manuais técnicos (fornecidos em duas vias), contemplando
  - folha de dados do painel;
  - desenhos dimensionais e de fixação;
  - diagramas trifilares e funcionais;
  - diagramas de fiação interna e de interligação ;
  - lista de componentes com codificação de identificação;
  - lista de peças sobressalentes para manutenção durante e após o período de garantia;
  - relatórios de ensaios de rotina e de tipo;
  - manuais de operação e de manutenção do sistema;
  - termo de garantia.

Obs : Deverá ser fornecido desenho de fabricação, com relação dos componentes, de modo que seja possível verificar se o equipamento ofertado está de acordo com esta especificação e com o espaço disponível para sua instalação.  
A efetivação da compra deverá ser feita somente após aprovação dos desenhos de fabricação, os quais serão avaliados pela Fiscalização.



#### **4.6 - COMISSIONAMENTO, TRANSPORTE E GARANTIAS**

- O conjunto ofertado deverá ser previamente testado em fábrica, em condições simuladas de operação em bancada de testes, na presença de um representante da Compradora e da Fiscalização, nas instalações do fabricante antes do embarque considerando :
  - Inspeção Geral
  - Dimensões e Pintura
  - Características dos Equipamentos
  - Teste Funcional
  - Identificação de Componentes e Circuitos
  - Tensão Aplicada
  - Testes de Operação Elétrica
  - Demais ensaios previsto em norma
- O quadro deverá ser embalado convenientemente para o transporte a longa distância e armazenamento por período prolongado em condições ambientais que podem ser agressivas, como: úmido, poeira etc..
- O fabricante deverá garantir, irrestrita e ilimitadamente, o perfeito funcionamento de cada um dos componentes fornecidos para cada conjunto individualmente, por um período de no mínimo 12 (doze) meses.
- Deverá garantir também a extensão do fornecimento de peças sobressalentes por um período mínimo de dez anos.



#### **4.7 - TESTES E ENSAIOS**

- Os ensaios deverão ser às expensas do fornecedor
- Deverão ser fornecidos, sempre que solicitado, os resultados dos ensaios realizados sobre os materiais e componentes empregados na fabricação dos equipamentos, de modo a comprovar a qualidade dos mesmos.
- Os ensaios deverão ser efetuados obedecendo às prescrições das normas ABNT e IEC aplicáveis.
- Deverão ser fornecidos certificados de ensaios de tipo, realizados em laboratório de reconhecida idoneidade, sobre protótipos de características idênticas as dos equipamentos ou componentes, e que tenham sido realizados, no máximo, até 5 (cinco) anos antes da data da proposta.
- os ensaios de tipo para os cubículos deverão ser os seguintes:
  - teste de impulso de tensão
  - teste de tensão de frequência industrial
  - teste de elevação de temperatura
  - testes sob corrente por tempo limitado
  - verificação da capacidade de interrupção e fechamento
  - testes de operação mecânica
- Os ensaios e verificações de rotina, a serem realizados quando da aceitação em fábrica, deverão ser os seguintes:
  - testes de tensão sob frequência industrial (tensão aplicada);
  - testes de operação mecânica e verificação dos acionamentos;
  - testes nos componentes auxiliares;
  - verificação da fiação;
  - verificação da intercambiabilidade das unidades extravieis (quando aplicável);
  - medidas de resistência de isolamento, antes e após a realização dos testes.

#### **4.8 - GENERALIDADES**

- As características de corrente (nominal e de curto-circuito) do barramento deverão ser confirmadas quando da elaboração dos projetos executivos dos equipamentos e da montagem.
- As características técnicas dos componentes indicadas neste documento e nos diagramas deverão ser confirmadas quando da elaboração dos projetos executivos dos equipamentos e da montagem.

## **5 - PROCEDIMENTO**

### **5.1 - GENERALIDADES**

- As instalações devem ser executadas de acordo com as Normas ABNT.
- Todas as peças, equipamentos, acessórios, etc., devem estar alinhados, nivelados, fixados, com toda perfeição, oferecendo excelente aspecto visual e acabamento.
- Todas as perdas, cortes, quebras, reposições de peças defeituosas, por qualquer motivo, correrão por conta da contratada.
- Emendas de fios devem ser feitas eletricamente perfeitas, colocadas dentro das caixas de derivação ou passagem e convenientemente isoladas.
- Em hipótese alguma poderão ser deixadas emendas dentro de eletrodutos.
- Todas as tubulações devem ser devidamente fixadas e ligadas às caixas de passagem e quadros com buchas e arruelas.
- As curvas devem ser pré-fabricadas.
- Todas as rebarbas devem ser eliminadas.
- Só será permitido o uso de talco como lubrificante, na enfição dos condutores.
- Todas as instalações devem ser devidamente testadas de acordo com o item 7 da NBR-5410, com fornecimento de relatório.
- Deverá ser emitida revisão dos desenhos "as-built", conforme item 6.1.8.2 da NBR-5410 (Documentação exigida pela NR-10).
- Os testes somente poderão ser realizados com acompanhamento da fiscalização.
- A fiscalização dará por encerrado os trabalhos após análise e aprovação do relatório de ensaio e do "as-built".
- Todos os equipamentos e aparelhos para a execução dos testes correrão por conta da contratada. Os testes serão considerados finalizados, somente após o recebimento e aprovação deste relatório pela fiscalização.

## **6 - CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO**

### **6.1 - SERVIÇO DE INSTALAÇÃO E MONTAGEM**

- A contratada será responsável pelo fornecimento de materiais, equipamentos, mão de obra para montagem, instalação, ligação, identificação e testes das instalações elétricas.
- A mão de obra utilizada deverá ser totalmente treinada e com experiência em instalações de instalações similares.
- Todo o transporte, subsistência e custos relativos a todo o pessoal, deverão ser providos pela Contratada.
- Antes da aquisição dos equipamentos, objeto desse fornecimento, os desenhos de fabricação deverão ser enviados para análise e aprovação do cliente, somente após esse procedimento os equipamentos poderão ser liberados para fabricação.

### **6.2 - DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA**

- Deverá ser fornecido todos os desenhos com modificações de campo, com indicação de revisão "conforme construído" em formato eletrônico extensão DWG, juntamente com duas cópias em papel sulfite devidamente assinadas pelo eng. responsável.
- A Contratante reserva-se o direito de solicitar outros documentos que, embora não mencionados, venham a se tornar necessários, a seu critério, ao perfeito conhecimento do fornecimento.
- Relatório de inspeção e ensaios, conforme item 7 da NBR-5410 e Anexo E da NBR-5419

### **6.3 - INSPEÇÃO DE FABRICAÇÃO E TESTES DE ACEITAÇÃO**

- Todos os elementos fornecidos, inclusive materiais, componentes, montagens parciais e unidades acabadas, estarão, a qualquer momento, sujeitos à inspeção pela Contratante ou seu preposto.
- A Contratada manterá a Contratante informada a respeito do início e do progresso dos serviços em seus vários estágios, de modo a permitir a coordenação dos testes e inspeções com antecedência.
- O Contratada deverá prover todas as facilidades para inspeção pormenorizada dos materiais e serviços e fornecerá toda a mão-de-obra auxiliar, documentação, equipamentos e materiais necessários às inspeções e testes de aceitação.
- Quaisquer materiais, componentes, métodos e processos de fabricação que não satisfaçam às normas, poderão ser rejeitados pela Contratante e deverão ser substituídos pelo Contratada.
- Os testes de campo serão efetuados tendo em vista verificar o funcionamento do sistema como um todo e observar todos os ensaios operacionais e eventuais desvios em relação às especificações.
- Todos os equipamentos e aparelhos para a execução dos testes e ensaios correrão por conta da contratada. Os testes e ensaios serão considerados finalizados, somente após o recebimento e aprovação deste relatório pela fiscalização.

#### **6.4 - GARANTIA DOS EQUIPAMENTOS INSTALADOS**

- Deverá ser pelo período de doze meses contados a partir da data de emissão pela Contratante do Termo de Aceitação em Campo, garantir todos os equipamentos, sistemas, sobressalentes e serviços de seu fornecimento/instalação.
- Esta garantia cobrirá quaisquer defeitos, falhas ou irregularidades de Equipamentos, materiais e mão de obra; Instalação incorreta ou em desacordo com instruções emitidas ou aprovadas pelo respectivo fabricante; Não conformidade com as normas da ABNT.
- A garantia a ser fornecida, cobrirá além dos materiais e serviços descritos, todas as despesas com transporte, hospedagem, alimentação de seus técnicos, despesas com embalagens, fretes e seguros, dos materiais a serem empregados para execução desse serviço.
- A proponente deverá expressar a concordância com a garantia em sua proposta.

#### **6.5 - ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

- A Contratada deverá prestar toda a assistência técnica necessária à reativação de equipamentos ou componentes danificados ou em mau funcionamento no período de garantia.
- Quando a assistência técnica for realizada dentro do período de garantia, todos os ônus deverão ser custeados pela Contratada.

## **7 - FISCALIZAÇÃO**

- A fiscalização terá plenos poderes para rejeitar o que estiver em desacordo com as normas técnicas pertinentes aos serviços e com os padrões de boa execução.
- A contratada arcará com todas as despesas decorrentes da rejeição de equipamentos, materiais e serviços pela Fiscalização e pelos atrasos acarretados por essa rejeição.

## **8 - PREÇO**

- O preço para execução dos serviços é fixo, global e irrevogável, com fornecimento de mão de obra, materiais, mobilização e desmobilização de equipamentos e ferramentas necessários à boa execução.

## **9 - PLANILHA DE SERVIÇOS E PREÇOS**

- Todos os serviços a serem executados estão apresentados sob a forma de planilha de serviços e preços, onde a Proponente deverá estimar os seus custos para projeto, fornecimento de materiais, montagem de equipamentos, instalação, testes, já inclusas todas as parcelas componentes referentes a impostos, taxas, encargos sociais, despesas administrativas diretas e indiretas e lucro. A Proponente deverá apresentar o seu orçamento preenchendo as colunas "Preço Unitário" e "Preço Total" de todos os itens da Lista de Materiais e Serviços, entregue juntamente com os demais documentos.
- Cabe ressaltar que, em hipótese alguma, não será aceito outro modelo de Planilha que não o entregue pela Contratante. Tal planilha servirá para elaboração e equalização das propostas. Cabe ao proponente verificá-la, explicitando formalmente qualquer divergência encontrada.

## **10 - CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO, MEDIÇÕES E PAGAMENTOS**

- A Proponente deverá apresentar um cronograma de barras (Gantt) na fase da apresentação da proposta, onde serão discriminadas, segundo ordenação executiva racional, seqüências e simultaneidade na execução dos serviços previstos, com prazo para cada atividade.
- A Contratante efetuará pagamento mensal, através de medição dos serviços realizados no período. O pagamento da medição final será efetuado mediante aceite da fiscalização e emissão do Termo de Recebimento.
- Após a emissão da Ordem de Serviço, a Contratada deverá ajustar o seu cronograma físico - financeiro de acordo com o mês calendário.

## 11 - OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

- A Contratada deverá indicar um engenheiro pleno como Responsável Técnico da área de Elétrica. Deverá apresentar a respectiva ART correspondente, emitidas pelo CREA – SP, à Fiscalização até, no máximo, 2 (dois) dias corridos, contados a partir da data de emissão da Ordem de Serviço, sob pena de ser susgado o pagamento dos serviços.
- A Contratada deverá examinar cuidadosamente as especificações. Todos os casos omissos ou suscetíveis de dúvidas deverão ser comunicados imediatamente à Fiscalização para esclarecimentos ou orientação, e as decisões comunicadas sempre por escrito.
- A Contratada será responsável pela obtenção de eventuais licenças necessárias à execução dos serviços, pagando todas as taxas, impostos e emolumentos prescritos por lei e observando todos os regulamentos e posturas referentes aos mesmos, bem como atender ao pagamento de seguro de seu pessoal e despesas decorrentes de leis trabalhistas.
- A Contratada deverá providenciar antes do início dos serviços, junto ao Contratante, o credenciamento de seus funcionários bem como autorização para adentrarem a área interna da Contratante.
- A Contratada responsabilizar-se-á durante a execução dos serviços contratados por qualquer dano que, direta ou indiretamente, ocasionar a bens da Contratante ou sob sua responsabilidade, ou ainda de terceiros, na área de execução dos serviços. A Contratada deverá reparar os danos, de pronto, ou se assim não proceder, a Contratante lançará mão dos créditos daquele para ressarcir os prejuízos de quem de direito.
- A Contratada deverá manter na obra operários, artífices e mestres especializados nos serviços a serem executados, bem como pessoal administrativo, auxiliares, apontadores, almoxarifes, técnicos e engenheiros, em número compatível com a natureza e cronograma dos serviços. Deverá ainda dispor e obrigar seus empregados ou contratados a usarem os equipamentos de proteção individual (cintos, luvas, óculos, botas e máscaras de proteção etc.) de uso recomendado ou obrigatório pela legislação de segurança e medicina do trabalho, com destaque para NR-10.
- A Contratada será inteiramente responsável no que concerne à higiene e segurança do trabalho e às normas de segurança nas atividades da construção civil estabelecidas ou que venham a ser estabelecidas pelo Ministério do Trabalho.
- A Contratada receberá da Fiscalização o Diário de Obras, devendo aquela nele registrar diariamente todas as informações a respeito do andamento dos serviços, as ordens, observações e informações da Fiscalização bem como as suas próprias observações. Este Diário conterá o nome da Contratante, da Contratada, o número do Contrato, data do início e do término dos serviços. Suas folhas serão em três vias, sendo as duas primeiras destacáveis, ficando a primeira via em poder da Contratada, a segunda com a Fiscalização e a terceira no livro. Tais folhas são numeradas seguidamente e deverão ser rubricadas diariamente pela Fiscalização e pelo Coordenador.
- Ao término dos serviços, a Contratada deverá efetuar o registro das modificações efetuadas em relação ao projeto original, sob a forma de “as built” nos documentos de referência componentes deste processo, entregando-os à Fiscalização, sob a pena de, caso assim não seja feito, ser susgado o pagamento.