
MEMORIAL DESCRITIVO

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

PROMOTORIAS DE JUSTIÇA DE VALPARAÍSO DE GOIÁS

1. DADOS DA OBRA

- 1.1 – Obra: Construção do edifício sede das Promotorias de Justiça de Valparaíso de Goiás
- 1.2 – Endereço: Rua Japão, QD 12, Lote 3ª, Parque Esplanada III, Gleba F, Valparaíso de Goiás - GO
- 1.3 – Área construída: 3.411,54m²
- 1.4 – Nº pavimentos: 3 (Térreo, Pavimento 1 e Pavimento 2)
- 1.5 – Autor do projeto: Engº Eletricista Márcio Takano – CREA 97.760/D-SP

2. OBJETIVO

O presente memorial tem por objetivo detalhar o projeto complementar elétrico da sede das Promotorias de Justiça de Valparaíso de Goiás.

O sistema de proteção contra descargas atmosféricas – SPDA será detalhado em memorial específico.

3. NORMAS APLICÁVEIS

Este memorial foi desenvolvido considerando os requisitos técnicos estabelecidos nas normas e padrões listados abaixo:

- NBR 5410:2004 - Instalações elétricas de baixa tensão
- NT.001.EQTL Rev. 07 - Fornecimento de energia Elétrica em Baixa Tensão
- NT.002.EQTL Ver. 08 - Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)
- NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;

4 - GENERALIDADES

Os materiais e serviços a serem empregados na adequação devem ser de primeira qualidade, em obediência aos princípios da boa técnica, devendo satisfazer às normas técnicas brasileiras (NBR's) e da concessionária de energia local (EQUATORIAL GOIÁS), às especificações e projetos específicos;

1. A fiscalização não aceitará serviços para cuja execução não tenham sido observados os preceitos acima estabelecidos e fará demolir, por conta e riscos da empresa contratada, em todo ou em parte, os serviços mal executados;
2. Ficará a critério da fiscalização, impugnar parcial ou totalmente qualquer trabalho que esteja em desacordo com o proposto nas normas, como também as especificações de material e do projeto em questão conforme seja o caso.
3. Todas as despesas legais ou taxas necessárias no decorrer da execução ficarão a cargo da empreiteira, inclusive a anotação da execução, junto ao CREA-GO;
4. Todos os casos omissos na especificação técnica/memorial descritivo ou projetos serão esclarecidos e resolvidos formalmente de comum acordo com a fiscalização.
5. Toda e qualquer alteração do projeto durante a obra deverá ser feita mediante consulta prévia da fiscalização e autor do projeto.
6. A empresa contratada deverá fornecer o “as built” de todos os projetos, junto a certificação da rede lógica.
7. Será exigido da empresa contratada um técnico de segurança de trabalho, nos últimos 60(sessenta) dias de obra, que juntamente com engenheiro eletricista da obra, elaborarão o PRONTUÁRIO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E TODOS OS ITENS NECESSÁRIOS, para atender as exigências da NR-10.
8. Os serviços devem ser executados obedecendo rigorosamente ao(s) projeto(s) e memorial descritivo e às recomendações deste memorial e anexos.

5. DESCRIÇÃO DO PROJETO ELÉTRICO

5.1 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

5.1.1 - Subestação Rebaixadora: Localizada ao lado da edificação com vista para Rua Japão, aérea, partindo do poste de derivação em cabos 3#50mm² CA XLPE15kV + 1#4AWG CA, singela em um poste de concreto duplo T 11/800m/kgf, com base concretada, projetada de acordo com a Normas da Equatorial Goiás, com detalhes no projeto folha 11/11, com potência instalada de 225kVA. Partindo dos bornes de BT do transformador em cabos unipolares 3x150mm² + 1x95mm² /HEPR 90°, 0,6/1kV, classe 5, em eletroduto de ferro galvanizado a fogo, quando ao tempo e PVC rígido quando subterrâneo, com diâmetro de 1x3" (80mm). A extensão de rede AT Equatorial será por conta do Ministério Público.

5.1.2 – Medição: Em mureta, localizada embaixo da subestação, composta por um conjunto de medição e demanda, protegido por um disjuntor geral tripolar caixa moldada, In = 350A, capacidade de interrupção mínima de 35kA, com magnético e térmico fixos, partido da medição em cabos unipolares 3x150mm² + 1x95mm²) HEPR 90°, 0,6/1kV, classe 5, até o Quadro Geral de Distribuição(QGBT). Os cabos foram dimensionados pelo critério de condução de corrente e queda de tensão. Neste trecho não será superior a 2%.

5.1.3 - Quadro Geral de Distribuição de Baixa Tensão (QGBT): Foi prevista a instalação de um quadro de distribuição geral, localizado dentro da edificação, nas dimensões 1200x800x250mm o qual contém elementos de proteção geral e individual para os circuitos de distribuição, barramentos em barra chata de cobre capacidade mínima 350A, barramentos de derivação com capacidade mínima de 150A. A proteção geral será feita por disjuntor tripolar em caixa moldada In = 350A, capacidade de interrupção mínima de 35kA (380/415V) com magnético e térmico ajustável. Disjuntores tripolares dos circuitos de alimentação dos quadros de distribuição parciais serão tipo DIN, Curva C, capacidade de interrupção 10kA. Proteção contra surtos DPS Classe II com In ≥ 20kA e Imáx ≥ 40kA a 275V. Será instalado um medidor de multigrandezas tipo MMW 02 da WEG ou equivalente..

5.1.4 – QDC/QDE-(TE1, TE2, 1P1, 2P1, 1P2, 2P2): Foram previstos quadros de distribuição parcial, que contendo elementos de proteções individuais e geral para os respectivos circuitos, inclusive dispositivos DR (30mA), indicados em projetos, os quadros devem vir com barramentos de cobre tipo pino, disjuntores e DR's serão impreterivelmente da mesma marca, que poderão ser Siemens, Legrand, Steck. Disjuntores tripolares de 5kA e unipolares 3kA, curva C, sistema N. Proteção contra surto DPS Classe II com In ≥ 20kA e Imáx ≥ 40kA a 275V.

5.1.5 – QGEE, QDAC-(TE1, 1P1, 2P1) e QC-ILE: Foram previstos quadros de distribuição parcial montados em quadros do tipo comando, contendo elementos de proteções individuais e geral para os respectivos circuitos, indicados em projetos, os quadros deverão vir com barramentos de cobre tipo pino. Disjuntores, DPS e DR's serão impreterivelmente da mesma marca, que poderão ser Siemens, Legrand, Steck. Disjuntores tripolares de 5/10kA e unipolares 3kA, curva C, sistema N. Proteção contra surto DPS Classe II com In ≥ 20kA e Imáx ≥ 40kA a 275V.

*Fazer equilíbrio de fases de todos os quadros, instalar supressores de surto com disjuntor unipolar de 20A e capacidade de interrupção 5kA de acordo com projeto. Proteger os barramentos e partes vivas com policarbonato liso transparente 6,0mm (QGBT).

5.1.6 - Distribuição: Será feita a partir dos quadros parciais de distribuição de energia elétrica, para os diferentes pontos de iluminação, tomadas de uso geral e de força, em eletrocalhas perfuradas tipo C e perfilados galvanizados suspensos sobre o forro. As derivações, até as caixas de passagem 4"x2" ou 4"x4", serão feitas em eletrodutos de PVC rígido (NBR 6150) suspensos sobre o forro e em eletrodutos corrugados flexíveis quando embutidos em parede ou piso, de acordo com projeto. Para transição entre o eletroduto rígido e flexível deve ser utilizada luva de pressão de 25/32mm com as seguintes combinações 3/4"/25mm e 1"/32mm. Para tomadas triplas devem ser utilizadas obrigatoriamente caixas

4"x4". As luminárias serão ligadas por cabos multipolares dupla isolamento 3x1,50mm² 0,6/1kV derivados das eletrocalhas ou perfilados mais próximos. Os "rabichos" de ligação das luminária devem ser equipados com plugs tipo macho/fêmea. Cabos devem ser flexíveis de 2,5mm² quando não indicados.

Não será aceito cabo PP em substituição ao cabo multipolar de dupla isolamento.

5.1.7 – Condutores: Todos os condutores em tubulações suterrâneas e para alimentação dos Quadros de Distribuição e Proteção (QGBT, QDC, QDE) serão unipolares do tipo flexíveis, HEPR/EPR 90°, 0,6/1kV, Classe 5. A alimentação do QC-INC deverá ser feito por cabo HEPR/EPR 90°, 0,6/1kV, Classe 2.

*Os cabos deverão estar identificadas conforme a numeração/nomenclatura deste projeto, empregando marcadores tipo anilha aberta com garra $\varnothing \geq 6\text{mm}$ amarelo impresso em preto fabricação Hellermann Tyton, nos seguintes casos: (a) todas as pontas que chegam aos pontos terminais, (b) todas as pontas que partem dos quadros, (c) todas as pontas que chegam aos quadros.(d) todos os locais acessíveis: caixas de passagem quadros, eletrocalhas e instalações terminais, todos os 3/5 cabos dos circuitos presos com lacre.

5.1.8 – Caixas de passagens suterrâneas: Executadas de acordo com detalhe em projeto. Caixas de passagem para iluminação externa terão tampa articulada de ferro fundido, dimensões indicadas em projeto.

5.2 – ILUMINAÇÃO E TOMADAS

5.2.1 – Serão instaladas visando atender as necessidades de cada ambiente e prescrições das normas existentes. Todas as tomadas serão do tipo 2P+T - 20A tanto para rede de energia estabilizada quanto para rede de energia comum, de acordo com NBR 14136. Em parede de alvenaria serão embutidas em caixas 4"x2" ou 4"x4" metálicas e em paredes DryWall serão embutidas caixas 4"x2" ou 4"x4" plásticas apropriadas.

5.2.2 - QDC-(TE1, TE2, 1P1, 2P1, 1P2, 2P2) – Quadro de distribuição de embutir com capacidade para 72 módulos de padrão DIN, distribuídos em 4 filas horizontais para 18 disjuntores. O quadro deverá ser equipado com duas barras de terra e duas barras de neutro com suporte para trilho DIN 35mm. Ref. PRA25418 PRAGMA DA Schneider Eletric ou equivalente;

5.2.3 - QDE-(TE1, TE2, 1P1, 2P1, 1P2, 2P2) – Quadro de distribuição de embutir com capacidade para 52 módulos de padrão DIN, distribuídos em 4 filas horizontais para 13 disjuntores. O quadro deverá ser equipado com duas barras de terra e duas barras de neutro com suporte para trilho DIN 35mm. Ref. PRA25413 PRAGMA DA Schneider Eletric ou equivalente;

5.2.4 - QC-ILE – Instalar um quadro de comando de embutir contendo elementos de comando e proteção para os circuitos de iluminação externa. Os componentes de comando e proteção estão especificados na lista de material.

5.2.5 - Identificar os pontos de tomadas com o numero e quadro de distribuição a qual pertencem. As tomadas da rede de energia comum e estabilizada serão diferenciadas pela cor. Os módulos de tomadas estabilizadas devem ser vermelhas;

5.2.6 - Os pontos de luz foram previstos para luminárias equipadas com lâmpadas LED tubular T8, de 9/10W e 18/20W, temperatura de cor entre 5000-6500K e lâmpadas bulbo LED de 9W, 12W e 20W, temperatura de cor entre 5000-6500K. Ver especificações de luminárias (nas legendas, na planilha orçamentária e memorial).

5.2.7 - Instalar luminárias de embutir para lâmpadas LED tubular T8, corpo em chapa de aço pintada na cor branca microtexturizada, aletas e refletores em alumínio, soquetes antivibratórios, curva fotométrica aberta. Ref. CAA02-E232TL e E216TL da Lumicenter, LSE 2x32W da Lumiluz ou equivalente. As luminárias com lâmpadas tubulares devem possuir obrigatoriamente curva fotométrica

aberta tipo “batwing”.

5.2.8 - Instalar luminárias tipo plafon quadradas aletadas equipadas com 2 soquetes de porcelana E27 e lâmpadas bulbo LED A60 de 9W ou 12W, conforme indicado em projeto. Ref. PF63 SxE27 Abalux ou equivalente;

5.2.9 - Instalar luminárias de emergência autônomas LED 100 lúmens, bivolt automático, equipadas com baterias de lítio 3,7V - 1000mAh e autonomia de pelo menos 3 horas com fluxo luminoso máximo;

5.2.10 - Instalar arandelas tipo globo 15cm, braço tipo solarium, difusor translúcido em polietileno, soquete E27. A arandela deverá ser equipada com uma lâmpada bulbo LED A60 de 20W;

5.2.11 - Instalar postes de iluminação em aço galvanizado, base flangeada e 2,50m de altura configurada para dois braços pendentes (tipo solarium) com luminária tipo globo e soquete de porcelana E27. O globo da luminária deve ser de polietileno translúcido de 30cm de diâmetro e bocal de 15cm. A luminária será equipada com lâmpadas bulbo LED de 20W;

5.2.12 - Instalar projetor LED de 100W direcionados para parte superior dos mastros porta bandeira. O projetor deverá ser do tipo Superled com difusor em vidro temperado transparente, ser de alumínio e possuir grau de proteção IP65. Os projetores devem ser instalados sobre pedestal de concreto com no mínimo 15cm de altura.

5.3 – ATERRAMENTO E SPDA

5.3.1 – Aterramento Geral: O sistema de aterramento utilizado será o TN-C-S. Executar um aterramento, com hastes cobreadas, cuja resistência não poderá ser superior a 10 Ohm em qualquer época do ano, medida em solo seco. No edifício será instalado um barramento de equipotencialização principal - BEP.

5.3.2 – SPDA: Foi previsto a instalação de um sistema estrutural de proteção contra descargas atmosférica, em projeto específico Pranchas 1/6 a 6/6.

5.3.3 – Apresentar laudo final do SPDA, com medições da malha de aterramento, e responsável técnico.

5.3.4 – Descrição do sistema de aterramento:

O sistema de aterramento será o TN-C-S. O valor da resistência de terra deverá ficar em torno de 10 ohms, em qualquer época do ano, caso o valor especificado seja ultrapassado deverá ser providenciada a melhoria do sistema de aterramento até ser atingido o valor estabelecido.

Será providenciado e entregue ao setor da Equatorial, responsável pela vistoria da unidade consumidora, um relatório contendo a medição da resistência de aterramento da instalação, com o neutro desconectado. Com, no mínimo, os seguintes dados:

- ✓ Tipo de eletrodo de aterramento utilizado, com os respectivos tamanhos, seções e quantidades;
- ✓ Tipo de solo e suas condições no momento da medição, indicando se ele se encontrava úmido e se houve algum tipo de tratamento químico.

Na malha de aterramento da SE 225kVA serão utilizadas hastes cobreadas, com espessura mínima da camada de cobre de 254µm, diâmetro e comprimento mínimo de 16 mm e 3000 mm, respectivamente, tendo em vista garantir a durabilidade do sistema de aterramento e evitar variações sazonais do valor de resistência em função da umidade do solo.

No ponto de conexão do condutor de aterramento com a malha de terra será construída uma caixa de alvenaria com tampa de inspeção, conforme projeto.

A ligação dos condutores ao sistema de aterramento será feita por solda tipo exotérmica.

No secundário, o neutro do transformador deve ser solidamente aterrado. A ligação entre ele e o sistema de aterramento deve ser feita com condutor de cobre com 50 mm² de seção, conforme NT-02

da Equatorial.

Na instalação está previsto uma Barra de Equipotencialidade Principal – BEP, conforme previsto na NBR - 5410 e NBR - 14.039 e os seguintes condutores devem ser ligados a ele:

- ✓ Conductor de aterramento;
- ✓ Conductor neutro do transformador;
- ✓ Condutores de proteção principal;
- ✓ Conductor de equipotencialização;
- ✓ Estrutura da edificação quando for o caso.

Na instalação está previsto duas quadros com Barramento de Equipotencialidade Local – BEL, conforme previsto na NBR-5410:2004 e NBR-14.039 e os seguintes condutores devem ser ligados a ele:

- ✓ Conductor de aterramento;
- ✓ Condutores de equipotencialização principal;
- ✓ Estrutura da edificação quando for o caso.

Na edificação, como está sendo utilizado eletrodo de aterramento convencional (hastes copperweld), a ligação deste com o BEL será através de cabo de cobre nú #50 mm², conectados através de terminais de pressão que garantam a continuidade elétrica e servirão para desligar os condutores de aterramento. Esses dispositivos, instalados no BEL permitirão a medição da resistência de aterramento do sistema, e só serão desmontáveis com o auxílio de ferramenta.

As conexões dos condutores de proteção estarão acessíveis para inspeção e ensaios.

Nenhum dispositivo de proteção ou comando deve ser inserido no condutor de proteção.

É vedada a utilização de qualquer tipo de produto que possa comprometer o sistema provocando a corrosão de hastes e condutores.

O aterramento do QGBT deverá vir do Barramento de Equipotencialização Principal (BEP) com cabo de cobre de seção conforme projeto e de bitolas compatíveis com as demais instalações. Todas as partes metálicas tais como, brises, venezianas, neutro da rede Equatorial e DPS Classe I, serão ligadas ao sistema de aterramento (BEP), com condutor de cobre, com bitola e especificações conforme projeto.

Todas as partes metálicas (gradil, mastro, janela, brise, corrimão etc) expostas ou próximas às descidas do SPDA devem ser aterradas. Isso inclui os pilares das coberturas metálicas do estacionamento interno. O cabo de cobre nú a ser utilizado deve ser normatizado e possuir seção obedecendo as seguintes condições: #50mm² para derivações enterradas, #35mm² para interligações à malha de captação e #16mm² para equipotencialização (rack, eletrocalha, janelas, leito para cabos, carcaças de quadros de distribuição, caixa telefone do DG, caixa telefone do DG-CPCT etc).

Independente da interligação do BEP com o barramento terra do QGBT e deste para o BEL, as malhas de aterramento da SE e do SPDA estrutural não serão interligadas (ver projeto).

5.4 SEGURANÇA

Recomendam-se os seguintes procedimentos, a fim de resguardar a segurança do pessoal e dos equipamentos em subestações de consumidores.

5.4.1 – EXECUÇÃO DE MANOBRAS ELÉTRICAS

- ✓ Toda e qualquer manobra somente poderá ser feita por pessoa capacitada e devidamente autorizada.
- ✓ Quando for autorizada a execução de uma manobra, a ordem deve ser transmitida com clareza e precisão. Deve certificar-se de que a pessoa encarregada da manobra, entendeu corretamente a ordem dada.

- ✓ Antes de executar qualquer manobra deve-se planejá-la e concentrar-se com atenção sobre o que se vai fazer, agindo calmamente e com segurança. Deve-se certificar de que não há perigo de acidentes.
- ✓ Todas as manobras, mesmo as que são feitas por meio de volantes ou alavancas, devem ser efetuadas, pisando-se sobre estrado isolado e usando luvas de borracha com isolamento adequada à tensão de serviço.
- ✓ Antes de se usar os equipamentos de segurança (escada, bastão, óculos, calçado, capacete, cinto, luvas de borracha, estrado isolado, extintor de incêndio etc), deve-se verificar o estado em que esses equipamentos se encontram e se são apropriados para o serviço a executar.
- ✓ Nunca se deve desligar as chaves seccionadoras ou chaves fusíveis destinadas à abertura sem carga, quando houver carga ligada nos circuitos dessas chaves.
- ✓ Deve-se colocar em lugar visível um quadro com o diagrama unifilar da instalação, utilizando a simbologia padronizada pela ABNT, a fim de facilitar a manobra.
- ✓ Deverá existir uma placa de advertência indicando a necessidade de se aterrar os capacitores, após a abertura do disjuntor.
- ✓ É obrigatório o uso de equipamentos de proteção individual (EPI) e equipamentos de proteção coletiva (EPC) apropriados, em todos os serviços de operação das instalações elétricas de média tensão, exceto nos casos de operação remota onde as medidas de proteção contra contato direto e indireto atendam à NBR 5410.

5.4.2 – SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO E REPAROS

- ✓ Havendo necessidade de pedido de desligamento à Equatorial, ele deverá ser encaminhado por escrito devidamente assinado pelo responsável pela edificação.
- ✓ Antes de se iniciar qualquer trabalho de manutenção ou reparo num circuito, deve-se desligar o disjuntor e a chave correspondente.
- ✓ Evitar os riscos de acidentes por corrente de retorno aterrando a instalação desligada, antes e depois do trecho onde se irá trabalhar.
- ✓ Para se trabalhar em aparelhos ligados no circuito, deve-se desligá-lo sempre através de seccionadores. Caso estiverem distanciados do ponto em que será realizada a manutenção ou reparo, os seccionadores deverão ser abertos e travados por cadeados.
- ✓ Para substituir um elo fusível, deve-se usar equipamentos adequados, e desligar o disjuntor e a chave faca correspondente, antes do início do serviço.
- ✓ Nunca desconectar os condutores de ligação à terra, e verificar periodicamente as resistências de aterramento.
- ✓ Todos os aparelhos e instalações devem ser mantidos em perfeito estado de funcionamento, fazendo-se periodicamente sua limpeza, conservando-os livres de poeira, que em contato com a umidade pode tornar-se condutora de eletricidade.
- ✓ Os equipamentos de proteção e os materiais de operação tais como escadas, alicates isolados, varas de manobra, estrados isolados etc, devem ser conservados limpos e em condições de uso.
- ✓ As luvas de borracha devem ser mantidas em lugar seco, polvilhadas de talco e dentro de caixas apropriadas, em locais de fácil alcance, devidamente testadas a ar comprimido.

- ✓ Atentar para o fato de que cabos cobertos não são isolados, devendo o tratamento dado a esse tipo de material ser o mesmo dispensado a cabos nus, portanto eles não devem ser tocados, a não ser com equipamento apropriado para trabalho em linha viva.

5.5 – PROTEÇÃO SUPLETIVA CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS:

DADOS:

A) ESQUEMA DE ATERRAMENTO = TN-C-S (Utilizado no Projeto)

* TENSÃO FASE-NEUTRO (U_0) = 220V.

* TEMPO DE SECCIONAMENTO MÁXIMO (Situação 1) = 0,4s (Tabela 25 – NBR-5410 Para circuitos de tomadas de uso geral).

*TEMPO DE SECCIONAMENTO MÁXIMO = 5s (alínea “c”, subitem 5.1.2.2.4.1, NBR-5410 Para circuitos protegidos com disjuntores curva tipo B).

Nesse caso será analisado o comprimento máximo do circuito que garante a atuação do dispositivo no tempo máximo de seccionamento admissível pela NBR5410.

$$L_{max} = (c \times U_0 \times S_0) / (\rho \times (1+m) \times I_a)$$

Onde :

L_{max} = é o comprimento do circuito terminal.

$c = 0,6 < c < 1$ (dependendo da distância da fonte), sendo geralmente adotado o valor 0,8.

U_0 = Tensão fase-neutro da instalação (V).

S_0 = Seção nominal dos condutores fase, em mm².

ρ = Resistividade do material condutor, $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$, para condutores de cobre = 0,17 $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$.

I_a = Corrente em Amperes, que garante a atuação do dispositivo de proteção num tempo máximo definido na Tabela 25 da NBR-5410 ou na alínea “c”, subitem 5.1.2.2.4.1, NBR-5410 desta Norma. Para disjuntor tipo “B” conforme IEC 60898, $I_a = 5I_n$, para tipo “C” $I_a = 10I_n$.

Onde:

M = relação entre seção do condutor fase e seção do condutor de proteção, sendo $S_0 = S_{pe} \rightarrow m=1$

| $S_0(\text{mm}^2)$ | Disjuntor(A) | $I_a=5 \times I_n$ | $L_{\text{máx}}(\text{m})$ |
|--------------------|--------------|--------------------|----------------------------|
| 2,5 | 10 | 50 | 258 |
| 2,5 | 16 | 80 | 161 |
| 4,0 | 20 | 100 | 207 |
| 4,0 | 25 | 125 | 166 |
| 6,0 | 25 | 125 | 248 |

Analisando a Tabela acima e verifica-se que não há circuito terminal do projeto que atinge os comprimentos máximos estabelecidos. Dessa forma, a proteção supletiva contra choques elétricos exigidas pela NBR 5410 está atendida.

B) PROTEÇÃO ADICIONAL CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS

Foram instalados DRs de alta sensibilidade($I_{an} = 30\text{mA}$) em todos os circuitos definidos no item 5.1.3.2.2, garantindo a proteção adicional contra choques elétricos.

5.6 – EXECUÇÃO E TESTES

Toda a execução deve obedecer procedimentos e normas técnicas, os serviços de Instalações Elétricas constantes destes projetos serão executados por firma especializada, com experiência comprovada e mão-de-obra e ferramental em conformidade com a nr-10. Será exigida, comprovação de participação

de curso referente à NR-10, bem como os padrões existentes e adotados pela Procuradoria Geral de Justiça do Estado de Goiás, todas as instalações devem ser testadas antes de sua entrega. Quadros, tomadas e circuitos serão identificados.

5.6.1 - VERIFICAÇÃO FINAL

Todas as Instalações serão inspecionadas e ensaiadas, durante a execução/ e ou quando concluída, antes de ser colocada em serviço pelo usuário de forma a se verificar as conformidades e prescrições das normas, de acordo com Item 7, da NBR 5410.

5.7 – GERAL

1. Disjuntores em caixa moldada devem obedecer as especificações de projeto (corrente nominal, capacidade de interrupção e ajustes);
2. Disjuntores Nos quadros de distribuição de energia elétrica os disjuntores devem obedecer à corrente de interrupção mínima de 3kA. Os disjuntores devem ser de curva C, exceto para circuitos de comando que deve ser de curva B, fixados em trilho DIN de 35mm e apurados;
3. Todas tomadas e disjuntores devem ser identificados pelo número do circuito ao qual pertencem;
4. Os condutores flexíveis devem ser conectados aos disjuntores, contadoras e bornes por meio de terminais pré-isolados;
5. Os condutores que saem dos disjuntores devem ser identificados por meio de anilhas com o número do circuito a qual pertencem, inclusive na extremidade do ponto de tomada;
6. Os cabos que saem do neutro também devem ser identificados por meio de anilhas com o número do circuito a que pertencem;
7. Fixar na parte externa dos quadros o aviso “PERIGO ELETRICIDADE”, através de placas conforme especificação do Departamento de Projetos.
8. Fixar no interior do quadro a advertência a seguir:

ADVERTENCIA

1. Quando um disjuntor ou fusível atua, desligando algum circuito ou a instalação inteira, a causa pode ser uma sobrecarga ou um curto-circuito. Desligamentos freqüentes são sinal de sobrecarga. Por isso, NUNCA troque seus disjuntores ou fusíveis por outros de maior corrente (maior amperagem) simplesmente. Como regra, a troca de um disjuntor ou fusível por outro de maior corrente requer, antes, a troca dos fios e cabos elétricos, por outros de maior seção (bitola).
2. Da mesma forma, NUNCA desative ou remova a chave automática de proteção contra choques elétricos (*dispositivo DR*), mesmo em caso de desligamentos sem causa aparente. Se os desligamentos forem freqüentes e, principalmente, se as tentativas de religar a chave não tiverem êxito, isso significa, muito provavelmente, que a instalação elétrica apresenta anomalias internas, que só podem ser identificadas e corrigidas por profissionais qualificados. A DESATIVAÇÃO OU REMOÇÃO DA CHAVE SIGNIFICA A ELIMINAÇÃO DE MEDIDA PROTETORA CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS E RISCO DE VIDA PARA OS USUÁRIOS DA INSTALAÇÃO.

9. As emendas em condutores, quando permitidas, só poderão ser executadas em caixas apropriadas para esse fim, sendo proibidas emendas no interior de tubulações.
10. Os condutores de baixa tensão utilizados serão do tipo antichama, baixa emissão de fumaça, flexíveis Classe 5, referência: Prysmian, Ficap, Nambei ou equivalente técnico, com certificação do Inmetro;

11. Condutores instalados no interior do edifício serão 750V-70°C, salvo quando houver especificação contrária.
12. Condutores instalados no piso (subterrâneo) em área externa serão de 0,6/1kV - 70°C ou, quando especificado, 0,6/1kV - 90°C;
13. Eletrodutos, instalados externamente e expostos ao tempo, devem ser de ferro galvanizado a fogo e quando embutido no piso ou parede de PVC (rígido ou corrugado). A instalação subterrânea deve obedecer as seguintes profundidades: 0,70m em terreno normal e 1,00m nos locais acessíveis a veículos.
14. As mudanças de direção dos eletrodutos devem ser feitas em caixas de passagem.
15. É expressamente proibido o uso de mangueira como eletroduto.
16. As extremidades dos eletrodutos a serem instalados nos quadros elétricos devem ser providas de buchas e arruelas para proteção dos isolamentos dos condutores. Os eletrodutos deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal, retirando-se cuidadosamente as rebarbas para não prejudicar a isolação dos condutores. As curvas, luvas e arruela devem ser compatíveis com material e diâmetro. A taxa máxima de ocupação em relação à área da seção transversal dos eletrodutos não pode ser superior a 53% no caso de um condutor ou cabo, 31% no caso de dois condutores ou cabos, 40% no caso de três ou mais condutores ou cabos.
17. É proibida a prática de submeter os eletrodutos ao calor com o objetivo de se fazer curvas. Utilizar curvas apropriadas. As transposições de obstáculos podem ser feitas com uso de eletroduto metálico flexível (copex).
18. A fita isolante a ser utilizada deve ser antichama, marca 3M ou equivalente técnico. Em cada emenda deve haver pelo menos 3 (três) camadas de fita isolante. Na aplicação de fita autofusão proceder da seguinte maneira: duas camadas da fita isolante de autofusão devem ser cobertas por, no mínimo, duas camadas da fita isolante plástica.
19. A contratada deverá executar o “as built” das instalações elétricas com as seguintes atividades: identificar circuitos nos quadros de distribuição, identificar espelhos de tomadas com o número do circuito a qual pertence, fixar etiqueta de endereçamento de circuitos nos espelhos de tomadas e interruptores, fixar identificação nas portas dos quadros de distribuição.
20. A contratada deverá emitir ART correspondente as atividades antes do início da execução.

Padronização de cores de cabos e equipamentos

1. Seguir o seguinte padrão de cores para os condutores dos circuitos terminais (a partir dos quadros de distribuição até tomadas, luminárias, etc.):
2. Energia comum: Fases - vermelho; Neutro - azul claro; Terra - verde; Retorno iluminação - branco.
3. Energia estabilizada: Fases - cinza; Neutro - azul claro; Terra - verde;
4. Módulo de tomada de energia comum: BRANCA;
5. Módulo de tomada da energia estabilizada: VERMELHA;
6. Em caso de divergência com o padrão de cores dos condutores existentes, a contratada deverá comunicar a fiscalização.

6 - INSTALAÇÕES ESPECIAIS

6.1 - AR CONDICIONADO

O Sistema de Ar Condicionado será do tipo expansão direta do gás, condensação a ar composta por equipamentos do tipo VRF (Fluxo Refrigerante Variável) a serem fornecidos conforme projeto específico para tal fim.

Os condutores dos circuitos de alimentação das condensadoras e evaporadoras estão definidos em projeto;

Em cada ponto de instalação da evaporadora do ar Split, deve ser instalada uma caixa de passagem para passagem de rede frigorígena, fiação elétrica e tubulação de drenagem (ver detalhe em projeto).

7 - DOCUMENTAÇÃO

A contratada deverá entregar antes do início da execução a Anotação de Responsabilidade Técnica assinada pelo responsável indicado na fase de apresentação das propostas.

8 - MATERIAIS APLICADOS E SERVIÇOS

- ✓ Disjuntor tripolar em caixa moldada conforme especificado neste memorial, em projeto ou na planilha de materiais;
- ✓ Disjuntor tripolar de proteção geral do tipo DIN, Curva C, capacidade de interrupção nominal nunca inferior a 5kA em 220/380V;
- ✓ Disjuntor(e)s de circuito(s) terminal(is) do tipo DIN, Curva C, capacidade de interrupção nominal nunca inferior a 3kA em 220/380V;
- ✓ Cabo isolamento em termoplástico não halogenado, antichama, baixa emissão de fumaça e gases tóxicos, isolado 450/750V, 70°C, Classe 5 para instalação interna;
- ✓ Cabo isolamento/cobertura em termoplástico, antichama, baixa emissão de fumaça, isolado 0,6/1kV, Classe 5, 70°C, para instalações externas (iluminação externa, automatizadores, bombas etc);
- ✓ Cabo isolamento em composto termofixo EPR ou HEPR e, cobertura em composto termoplástico não halogenado, antichama, baixa emissão de fumaça e gases tóxicos, 90°C, isolado para 0,6/1kV, Classe 5 para interligações entre quadros de distribuição internos;
- ✓ Cabo elétrico multipolar dupla camada, tensões nominais 0,6/1kV, 90°C, Classe 4 e 5, veia nas cores preta, azul claro e verde ou branca;
- ✓ Eletroduto de PVC rígido roscável – Classe A/B, antichama, fabricado de acordo com a Norma NBR 15465;
- ✓ Eletroduto de aço galvanizado a fogo, diâmetro especificado em projeto, tipo médio, fabricado conforme norma NBR 5624.
- ✓ Eletroduto de PVC corrugado flexível, reforçado (cor laranja);
- ✓ Eletroduto de PEAD corrugado flexível, dimensões especificadas em projeto;
- ✓ Condulete multisaída, corpo em alumínio;
- ✓ Tampa cega para condulete multisaída.
- ✓ Tomadas 2 polos + terra, de acordo com NBR 14136, 20A, em espelho para caixas de embutir metálica ou plástica 4"x2" (1 ou 2 módulos) e 4"x4" (3 módulos ou acima).
- ✓ Interruptor simples ou paralelo, modular, fabricado em nylon e capacidade 10A – 250V, de acordo com a norma NBR NM 60669-1;
- ✓ Luminárias de embutir ou sobrepor, para lâmpada(s) LED tubular T8, refletores e aletas parabólicas em alumínio de alto brilho, curvas fotométricas abertas (tipo batwing);
- ✓ Plafon quadrado de embutir ou sobrepor, para 2 lâmpadas bulbo LED A60, refletores e aletas parabólicas em alumínio alto brilho;

- ✓ Lâmpada T8 LED tubular de 9/10W e 18/20W, bivolt automático, soquete G13, luz branca com temperatura de cor entre 5000 a 6500K.
- ✓ Lâmpada bulbo LED A60 de 9 e 12W, bivolt automático, soquete E27, luz branca com temperatura de cor entre 5000 a 6500K.
- ✓ Lâmpada bulbo LED de 20W, soquete E27, luz branca com temperatura de cor entre 5000 e 6500K.
- ✓ Eletrocalhas perfuradas tipo C (com virola), galvanizada a quente, chapa #14, dimensões indicadas em projeto. Não serão utilizadas tampas para eletrocalhas instaladas no entreferro.
- ✓ Septo eletrocalha perfurado (divisor de eletrocalha), chapa #14 com aba da mesma altura da eletrocalha onde será instalado;
- ✓ Perfilado metálico perfurado em chapa #14, galvanizado a quente, dimensões 38x19mm e/ou 38x38mm.
- ✓ Quadro de comando metálico em chapa de aço tratada a base de fosfato de ferro e pintura a pó, na cor bege RAL 7032, placa de montagem na cor laranja RAL 2004, grau de proteção IP54 e IK 10, tireta na porta para cabeamento e ponto de aterramento na porta e placa de montagem, porta removível com abertura de 130 graus e borracha de vedação. Ref. CS e CE da Cemar ou equivalente.
- ✓ Quadro de distribuição PRAGMA da Schneider Eletric ou equivalente. Quadro deve ser fornecido com chassi com trilhos na posição horizontal, barramento de terra e neutro com capacidade compatível.
- ✓ Projetor LED 100W, corpo em alumínio injetado, bivolt automático, grau de proteção IP65.
- ✓ Interruptor Diferencial Residencial (DR). Os dispositivos DR que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características relacionadas abaixo.
 - Deverão atender as normas NBR IEC 1008 e BS EM 61008;
 - Número de pólos: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto;
 - Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto;
 - Sensibilidade: 30 mA;
 - Frequência: 50/60 Hz;
 - Tensão Máxima de Emprego: 400 VCA;
 - Manobras Elétricas: 10.000 operações;
 - Manobras Mecânicas: 20.000 operações;
 - Grau de proteção: IP 21;
 - Fixação: Trilho DIN 35 mm;
 - Temperatura Ambiente: -25° C a + 55 ° C;
 - Terminais: conforme indicado em projeto;
 - Deverão ser fornecidos com contato auxiliar para sinalização e alarme.
- ✓ Dispositivo de Proteção contra Sobretensão (DPS).
 - Deverão ser construídos conforme as normas ANSI/IEEE C62,41-1991 e C62.41-1987.
 - Os dispositivos de proteção contra sobretensões serão construídos por varistores de óxido de metálico de baixa energia, com capacidade para até 10 kA e deverão ser instalados a jusante do dispositivo de seccionamento / proteção geral e a montante do dispositivo DR.
 - Deverão possuir as características abaixo, quando instalados em sistemas elétricos com característica de aterramento TN-C-S e localizados na zona de proteção C:
 - Nível de Proteção (Up): não superior a 2,5 kV para painéis 380/220 V, 50/60 Hz;
 - Máxima Tensão de Operação Contínua (Uc): igual o superior à 275 V (Entre conduto de fase e PE) para painéis 380/220V, em 50/60 Hz;
 - Extinção da Corrente residual de Surto com Uc : 100 Aeff ;
 - Capacidade dos Surtos Unipolar

- Corrente nominal de descarga (In): igual ou superior à 5 kA (8/20 μ s) para cada modo de proteção. Todavia, In não deve ser inferior a 20 kA (8/20 μ s) em redes trifásicas, ou a 10 kA (8/20 μ s) em redes monofásicas, quando o DPS for usado entre neutro e PE, no esquema de conexão 3 indicado na figura 13 da NBR 5410:2004;
 - Corrente de impulso (Iimp): não deve ser inferior a 12,5 kA para cada modo de proteção. No caso de DPS usado entre neutro e PE, no esquema de conexão 3 (ver figura 13, da NBR 5410:2004) Iimp não deve ser inferior a 50 kA para uma rede trifásica ou 25 kA para uma rede monofásica.
 - Tempo de Resposta; \leq 25 ns ;
 - Fusíveis Máximos: 125 A gL / gG;
 - Temperatura ambiente: - 25 ° C até + 75° C;
 - Grau de Proteção: IP 20
 - Fixação: sobre trilho DIN 35x7,5 mm;
- **NOTA:** Nem todos os materiais especificados serão aplicados na obra de reforma e ampliação da sede das Promotorias de Justiça de Valparaíso de Goiás.

9 - OBSERVAÇÕES

Não será permitido o acesso de pessoas não credenciadas aos equipamentos, assim como violar os lacres colocados pela Equatorial, sob pena de suspensão do fornecimento, sem prejuízo das demais sanções previstas pelas resoluções pertinentes da ANEEL.

Não será permitida a instalação de cargas nas unidades consumidoras que ultrapassem os limites de carga instalada ou demanda calculada correspondentes à categoria de atendimento em que estejam enquadradas, principalmente as que possam introduzir perturbações indesejáveis na rede elétrica, como por exemplo: flutuação de tensão, radiointerferência, etc., sem prévia autorização da Equatorial.

Não será permitida a ligação de cargas (motores e/ou máquinas de solda) com potências nominais acima dos limites estabelecidos para a categoria de atendimento na qual a unidade consumidora foi enquadrada, conforme indicado nas Normas Técnicas NT-02 da Equatorial.

Todo e qualquer serviço que se faça necessário para um perfeito funcionamento da obra, que porventura não tenha sido considerado no orçamento base, deverá ser informado antes da apresentação da proposta.

Todos os materiais e serviços a serem empregados serão submetidos a aprovação da Fiscalização.

Havendo divergência entre o projeto e as especificações, prevalecerão as especificações do memorial.

Qualquer dúvida será esclarecida pelo Engenheiro Fiscal responsável.

Será admitida a similaridade, desde que a Fiscalização aceite a marca substituta.

Todo serviço orçado e não executado será descontado.

A Planilha de orçamento serve como orientação e complementação das especificações contidas no memorial.

Goiânia, 12 de março de 2024

.....
Márcio Takano
Engº Eletricista - CREA 97.760/D-SP