

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTALEGRE – RN

CNPJ: 08.358.053/0001-90

RUA JOSÉ VIEIRA MAFALDO, 122 – CENTRO

CEP: 59.810-000 – PORTALEGRE/RN

TEL.: (84) 3377-2196 / E-MAIL: pmportalegre@gmail.com

**CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS: CENTRO DE RAIO-X**

SETEMBRO - 2024

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	3
2.	DADOS GERAIS DA OBRA.....	3
3.	NOTAS TÉCNICAS APLICADAS	4
4.	ENTRADA DE SERVIÇO	4
5.	PROTEÇÃO CONTRA CURTO-CIRCUITO E SOBRECORRENTE.....	5
7.	DISTRIBUIÇÃO DOS CIRCUITOS.....	6
8.	QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA	7
9.	PROCEDIMENTOS PARA INSTALAÇÃO.....	8
10.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICA DE MATERIAIS.....	10
11.	CONSIDERAÇÕES GERAIS PARA DIMENSIONAMENTO	13

- Potência Máxima: 82,80 kVA
- Potência Demandada: 60,17 kW

3. NOTAS TÉCNICAS APLICADAS

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas:
 - *NBR 5410 – Instalações Elétricas em Baixa Tensão*
 - *NBR 5414 – Execução de instalações elétricas de baixa tensão*
 - *NBR 5361 – Disjuntores de baixa tensão*
 - *NBR 5334 – Requisitos gerais para material de instalações elétricas prediais*
 - *NBR 10301 – Fios e cabos elétricos – resistência a fogo*
- MINISTÉRIO DO TRABALHO: Norma Regulamentadora nº 10 – Segurança em *instalações e serviços em eletricidade*.
- COSERN:
 - *Normas Vigentes*
- IEC:
 - *International Electrical Commission*

4. ENTRADA DE SERVIÇO

A entrada de serviço de energia será feita através de rede aérea. Sua posição encontra-se representado em planta baixa. O sistema de fornecimento será trifásico 3F+N (380/220V).

O medidor - MED alimentará o quadro principal da unidade – QDC através do ramal de alimentação que será trifásico com três cabos fase e 1 cabo neutro, de seção circular

#50,00mm² (XLPE/EPR 90°), nas cores preta, branca e vermelha para as fases R, S e T (ou A, B, C, respectivamente). O neutro será composto por 1 condutor unipolar, de seção circular #50,00mm² (XLPE/EPR 90°), na cor azul claro. Conforme Tabela 1, do ANEXO I, classificando a edificação como T12.

O quadro principal da unidade – QDC alimentará, além dos circuitos terminais da edificação, o quadro do equipamento de raio-x (identificado em planta como RAIO-X), localizado na Sala de Raio-X que também será trifásico com três cabos fase e 1 cabo neutro, de seção circular #16,00mm² (XLPE/EPR 90°), nas cores preta, branca e vermelha para as fases R, S e T (ou A, B, C, respectivamente). O neutro será composto por 1 condutor unipolar, de seção circular #16,00mm², na cor azul claro. Não é permitida emenda nesses condutores e este quadro será exclusivamente destinado para a ligação do equipamento de Raio-X, portanto não será permitido que o mesmo alimente qualquer outro circuito.

Após o medidor, os dutos subterrâneos serão de PEAD (polietileno de alta densidade), com bitola conforme indicação na planta. Serão enterrados com profundidade mínima de 700mm (setecentos milímetros) em relação ao nível do solo e, onde houver trânsito de veículos essa profundidade dever ser 1000mm (mil milímetros). Deverão ser instaladas caixas de passagem até os quadros de distribuição dos circuitos de força e iluminação.

5. PROTEÇÃO CONTRA CURTO-CIRCUITO E SOBRECORRENTE

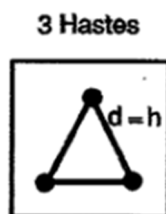
A proteção do padrão de entrada de serviço de energia elétrica junto à rede da COSERN, será através de disjuntor curva C com corrente nominal igual a 125 A, conforme padrão estabelecido pela concessionária. Para o dimensionamento da proteção geral foi considerada a carga demandada da edificação.

A proteção do QDC (Quadro principal) será realizada através de disjuntor curva C com corrente nominal igual a 125 A. Em sequência deverá ser instalado o IDR – Interruptor Diferencial Residual de 125 A com 30mA de sensibilidade e os DPS – Dispositivos de Proteção de Surtos para 275V e 30 kA. Os circuitos terminais deverão ser protegidos por seu respectivo disjuntor, conforme recomendações de projeto. Por fim, como medida de segurança, recomenda-se que seja realizada a instalação do dispositivo IDR específico para os ambientes onde há presença de áreas molhadas. A proteção, bem como, os

equipamentos presentes no QD-02 – Equipamento de Raio-x será realizada conforme as suas especificações técnicas do manual de instalação do fabricante.

6. ATERRAMENTO

O sistema de aterramento deverá ser executado em triângulo (equilátero), sendo composto por 3 (três) hastes de cobre. As hastes, também chamadas “eletrodos de aterramento”, deverão ser cobertas com alta camada de cobre, ter 2400 mm de comprimento e diâmetro igual a 3/4”. Serão interligadas entre si com cabo de cobre nu #25mm² e solda exotérmica. A resistência de aterramento máxima permissível é de 10 ohms em qualquer época do ano. Caso não se obtenha a resistência máxima admissível com o número de hastes indicados, mais unidades deverão ser cravadas e interligadas até que se atinja o valor adequado, observando a distância mínima entre elas, que deverá ser $d = h = 2400\text{mm}$, conforme ilustrado abaixo.



7. DISTRIBUIÇÃO DOS CIRCUITOS

A distribuição dos circuitos elétricos bem como a interligação entre os quadros elétricos será feita conforme determinado em projeto. Os dutos subterrâneos, utilizados para interligação entre quadros, serão de PEAD, com bitola conforme indicado no Projeto de Instalações Elétricas.

A partir do QDC, os circuitos terminais serão protegidos por eletrodutos de PVC corrugado, embutidos em alvenaria, passando por caixas de derivação confeccionadas no mesmo material.

Os demais condutores serão constituídos de cabo de cobre unipolar, isolamento em PVC, classe de isolamento para 450/750 V, com seção transversal indicada no projeto.

8. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA

Os quadros de distribuição de energia estarão localizados conforme determinado no projeto de instalações elétricas. Deverão ser embutidos em alvenaria e confeccionados conforme norma brasileira pertinente a sua montagem.

Recomenda-se realizar a montagem de seus componentes em trilhos DIN de 35 mm ou específico.

Os barramentos dos quadros deverão ser de cobre eletrolítico, dimensionados para a corrente nominal indicada no diagrama unifilar do respectivo quadro.

Os barramentos de neutro e de terra também deverão ser confeccionados em cobre eletrolítico, com tantas furações quanto forem necessárias para uma perfeita conexão dos cabos.

Os quadros deverão possuir espaço reserva para disjuntores, conforme indicados em projeto.

A fixação entre eletrodutos e quadros será feita por meio de buchas e arruelas apropriadas.

Os barramentos deverão ser identificados nas seguintes cores:

- Fase R=A: cor preta;
- Fase S=B: cor branca;
- Fase T=C: cor vermelha;
- Neutro: cor azul claro celeste;
- Terra: cor verde-amarela (cor verde com filete na cor amarela).

Deverão ser utilizados componentes de comando e proteção com corrente nominal, capacidade de ruptura e fabricantes indicados.

Deverá haver uma marcação em todos os componentes de proteção do quadro, identificando suas posições de manobra. Os circuitos protegidos por esses componentes também devem ser identificados no interior de cada quadro.

Os circuitos reservas devem ser deixado espaço adequado para fixação dos mesmos.

Cada quadro deverá conter internamente uma placa em acrílico transparente, fixada através de isoladores em epóxi, de modo a proteger os técnicos de manutenção contra contatos acidentais que possam vir a acontecer.

É indispensável um bom acabamento na montagem, instalação e identificação dos quadros. Deverão ser utilizadas anilhas, fitas de nylon, presilhas, canaletas e demais acessórios para que haja um perfeito funcionamento da instalação.

Externamente os quadros deverão ser identificados, conforme indicações do projeto, com uma placa em acrílico fixada na parte externa de sua tampa.

9. PROCEDIMENTOS PARA INSTALAÇÃO

As instalações elétricas deverão ser executadas por profissionais capacitados (profissional com experiência e/ou curso técnico na área de instalações elétricas), os quais receberão orientação por parte de um engenheiro responsável pela execução da obra (profissional registrado no sistema CONFEA/CREA).

Para garantir uma boa execução dos serviços e, conseqüentemente, uma boa instalação elétrica, deverão ser observados os seguintes aspectos:

- Toda a tubulação de infraestrutura deverá ser seca e provida de arame guia do tipo galvanizado nº 14 BWG ou similar;
- Toda tubulação de reserva ou espera, sem conteúdo, será provida de arame guiado tipo galvanizado nº 14 BWG ou similar;
- Nas conexões de eletrodutos com os quadros e caixas de passagem serão utilizadas buchas e arruelas apropriadas;
- Toda a tubulação utilizada em estruturas embutidas será de PVC flexível, com luvas e curvas apropriadas;
- Toda a tubulação utilizada em piso será de PEAD flexível;
- Todos os rasgos que porventura vierem a ser feitos em quadros e caixas de passagem deverão ser executados com ferramentas apropriadas para as bitolas das tubulações;
- A fiação só poderá ser executada após o término da fixação das caixas de passagem e quadros, da tubulação completamente limpa e seca, e toda a parte de alvenaria

concluída;

- Todos os circuitos serão identificados por anilhas numeradas em suas extremidades;
- Não serão admitidas emendas de fios e cabos elétricos no interior de tubulações. Estas serão feitas em quadros e caixas apropriadas.
- Todas as emendas de fiação serão isoladas;
- Lançar os eletrodutos em linha reta, sempre que possível, evitando gastos adicionais com tubulações e condutores;
- A sobra de condutores para ligações elétricas e/ou conexões de equipamentos em caixas de derivação no teto e paredes, deverá ter no mínimo 15 cm;
- Todos os condutores subterrâneos internos serão enterrados a uma profundidade mínima de 700 mm;
- Tubulações para encaminhamento de circuitos de energia elétrica serão utilizadas exclusivamente para esse fim;
- Cabos de energia NUNCA devem ser passados junto com cabos de sinal (comando e controle) sob pena de uma indução eletromagnética indesejada no sinal;
- Se alguma fiação de sinal, telefone e/ou TI cruzar os condutores de energia elétrica, esse cruzamento deverá ser feito de forma perpendicular (90°), para evitar interferência.

Os condutores deverão ser identificados por cores em todos os pontos da instalação da seguinte forma:

- Fases: preta (R), branca (S) e vermelha (T);
- Neutro: azul-claro;
- Proteção/Terra: verde-amarelo ou verde;
- Retorno e sinalização: Cinza.

Quando houver dúvida na localização de tomadas ou equipamentos, consultar projetos. Cada circuito está dimensionado para atender o(s) equipamento(s) especificado(s) no projeto. Não será admitido qualquer acréscimo ou redução no seu dimensionamento sem o prévio conhecimento do engenheiro responsável.

Um ponto importante a ser destacado, refere-se a iluminação da fachada, pois a mesma possui elementos de iluminação decorativa, tais como: Spots e arandelas. Os itens

previamente citados referem-se à iluminação decorativa. Portanto, recomenda-se a instalação de iluminação funcional, por meio de refletores.

Notas de Segurança

1. O QDC deverá ser protegidos, no mínimo, por um disjuntor geral DR de 30Ma. Além deste, orientamos a instalação de DR nos circuitos com área molhada.
2. Os circuitos protegidos pelo interruptor diferencial residual deverão ter barra de neutro exclusiva para o DR;
3. Apresentar externamente em todas as caixas, dizeres com as seguintes informações:
 - Plaqueta com as informações: “Perigo! Eletricidade”
 - Plaqueta com as informações da tensão de trabalho.
4. Identificar todos os circuitos e equipamentos que compõem a instalação, mediante plaquetas de identificação;
5. Para instalação e manutenção das instalações elétricas, deverão ser tomadas as medidas de segurança obrigatórias estabelecidas pela NR10;

10. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICA DE MATERIAIS

A) Condutores:

- Condutores em eletroduto embutido em alvenaria:

Fios ou cabos de cobre, têmpera mole, encordoamento classe 1,2 ou 4, classe de tensão de isolamento de 450/750 V, isolação de composto termoplástico a base de PVC, classe térmica 70°C, auto extingüível.

- Condutores em eletroduto subterrâneo:

Cabos de cobre, têmpera mole, encordoamento classe 2,4 ou 5, tensão de isolamento 0,6/1,0 kV, isolação em XLPE/EPR classe térmica 90°C, auto extingüível.

B) Eletrodutos, curvas e luvas:

- Embutidos em alvenaria:

PVC rígido ou flexível, antichama, seção circular, auto extingüível, classe B, com extremidades roscadas ou coladas.

- Subterrâneos: PEAD;

C) Buchas e arruelas:

- Em alumínio fundido, rosca BSP.

D) Dispositivos de proteção:

- Disjuntor tripolar, termomagnético, corrente nominal indicada no projeto.
- Disjuntor unipolar, termomagnético, corrente nominal indicada no projeto.
- Interruptor Diferencial Residual: alta sensibilidade, corrente diferencial de 30mA.
- Dispositivo de Proteção de Surtos: tensão de operação máxima 275V, corrente de descarga máxima 40 kA.

E) Lâmpadas e luminárias:

- Fluorescente compacta ou tubular.
- Luminárias, conforme projeto.
- Refletor LED, conforme projeto..
- Spot LED, de embutir, conforme projeto.

H) Caixas de teto, caixas de parede, canaletas e condutores:

Em PVC rígido, antichama, auto extingüível, com extremidades roscadas ou não. Caixas de passagem embutidas em paredes serão modelo retangular 2"x4", quadrada 4"x4" ou octavada simples 4".

I) Fita isolante:

Adesiva, para cobertura/isolação de emendas de fios e cabos para até 750 V, antichama, resistente a abrasão, largura 19 mm, espessura 0,19 mm (NBR 5037).

J) Fita de auto fusão:

Borracha etileno-propileno (EPR), largura 19 mm, temperatura máxima 140°C em regime de emergência (NBR 10669).

K) Quadros de distribuição de energia:

Conforme novo padrão de entrada da COSERN e conforme o manual do equipamento específico.

11. CONSIDERAÇÕES GERAIS PARA DIMENSIONAMENTO

As potências dos pontos TUGs, TUEs e iluminação foram determinadas com base nos critérios estabelecidos pela ABNT NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão e encontram-se representados na Tabela 01.

Tabela 01 – Critérios para Dimensionamento

Tabela Resumo: Pontos e Cargas de iluminação, TUGs e TUEs.									
Ambiente	Área (m²)	Perímetro (m)	Pontos de LUZ	Pot. Ilum. (VA)	Quant. de TUGs	Pot. TUGs (VA)	Pontos de TUEs	Pot. TUEs (W)	Equipamento
Vestário PNE	2,25	6,00	1	100	1	100	-	-	-
Vestário	1,65	5,30	1	100	1	100	-	-	-
SleL, LPCeF e ACeF	6,11	9,90	1	100	6	600	1	815	ARC 9.000 BTU'S
Sanitário Uso Geral/PNE	3,30	7,30	1	100	1	600	-	-	-
Sala de Raio-x	25,3	20,2	4	340	-	-	2	1085	ARC 12.000 BTU'S
								54000	EQUIP. RAIO-X
Sala de Comando	5,88	9,70	1	100	6	600	1	815	ARC 9.000 BTU'S
Sala Administrativa	6,98	10,64	1	100	5	500	1	815	ARC 9.000 BTU'S
Hall de Entrada	5,94	11,74	1	100	1	100	1	815	ARC 9.000 BTU'S
Espera	4,85	9,00	1	100	2	200	-	-	-
D.M.L e S.U	4,00	8,10	1	100	2	1200	-	-	-
Circulação	1,80	5,40	1	100	-	-	-	-	-
Externa (Decorativa)	-	-	5	29	-	-	-	-	-
TOTAL	-	-	14	1369 VA	25	4000 VA	6	58345 W	77431 VA
CARGA TOTAL:								82,80 kVA	
Critérios:									
Cargas de iluminação:									
- Em cômodos ou dependências com área igual ou inferior a 6 m2, deve ser prevista uma carga mínima de 100 VA;									
- Em cômodos ou dependências com área superior a 6 m2, deve ser prevista uma carga mínima de 100 VA para os primeiros 6 m2, acrescida de 60 VA para cada aumento de 4 m2 inteiros.									
Cargas de TUGs:									
- Em banheiros, cozinhas, copas, copas-cozinhas, áreas de serviço, lavanderias e locais análogos, no mínimo 600 VA por ponto de tomada, até três pontos, e 100 VA por ponto para os excedentes;									
- Nos demais cômodos ou dependências, no mínimo 100 VA por ponto de tomada.									
Cargas de TUEs:									
- Para os pontos de tomada de uso específico (TUEs) foi atribuída uma potência igual à potência nominal do equipamento a ser alimentado.									

Fonte: Autor.

Mossoró - RN – 19 de setembro de 2024.

.....

Pablo Emmanuel dos Santos Noberto

Engenheiro Eletricista

CREA:

2119871256RN