NOVACAP

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS
COMPANHIA URBANIZADORA DA NOVA CAPITAL DO BRASIL

MEMORIAL DESCRITIVO E CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS

Elaborado por:

Autor: João Marcos Marra Mendonça
CREA: 25.138 /D-DF
Matrícula: 973.419-8

OBJETIVO: Diretrizes e especificações referentes às Instalações Elétricas e Eletrônicas para a construção de Galpão DIOD/DU 9 na NOVACAP.

R00	**15/03/2022**	**Versão inicial**	**João Marcos**
REVISÃO	**DATA**	**DESCRIÇÃO**	**RESPONSÁVEL**
Nome do projeto		**GALPÃO DIOD/DU - NOVACAP**	
Número do projeto		**PROJETO-DE-012-22**	**Nome Eletrônico do Arquivo** **PROJ-DE-012-22-ELE-DT-CAD-ESP-001-R00**
Endereço do projeto		**DISTRITO FEDERAL**	

SUMÁRIO

1. OBSERVAÇÕES PRELIMINARES 4
1.1. APRESENTAÇÃO 4
2. CARACTERÍSTICAS DA EDIFICAÇÃO 6
3. ESCOPO DOS SERVIÇOS 6
4. MEMORIAL DESCRITIVO 6
4.1. ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA DO GALPÃO DIOD/DU 6
4.2. INFRAESTRUTURA DAS INSTALAÇÕES 6
4.3. RAMAIS ALIMENTADORES 6
4.4. RAMAIS DISTRIBUIDORES 7
4.5. SISTEMA DE TOMADAS 8
4.6. SISTEMA DE ILUMINAÇÃO 9
4.7. SISTEMA DE ATERRAMENTO 9
5. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 11
06.00.000 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS 11
06.01.000 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS 11
06.01.300 - REDES EM BAIXA TENSÃO 11
06.01.301 - QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO 11
06.01.304 - ELETRODUTOS E ELETROCALHAS 12
06.01.305 CABOS E FIOS 15
06.01.306 - CAIXAS DE PASSAGEM 16
06.01.308 - DISJUNTORES 18
06.01.400 - ILUMINAÇÃO E TOMADAS 20
06.01.401 - LUMINÁRIAS 20
06.01.404 – TOMADAS 21

06.01.414 - ESPELHOS.....22

06.01.500 - ATERRAMENTO E PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS.....22

06.01.506 - ELETRODOS DE TERRA.....22

06.01.507 - CAIXA DE INSPEÇÃO.....23

06.01.604 - CABOS ELÉTRICOS.....23

1. OBSERVAÇÕES PRELIMINARES

1.1. APRESENTAÇÃO

Trata-se do caderno de especificações de instalações elétricas que apresenta as exigências técnicas do para fornecimento de todos os projetos, materiais, serviços e infraestrutura necessários para a construção do Galpão DIOD/DU localizado em Brasília, com o intuito de atender os pacientes da Covid-19. NORMAS E PADRÕES

A execução do objeto deverá atender às disposições das normas vigentes em suas versões atuais, especialmente:

- ABNT NBR ISO/CIE 8995-1, “Iluminação de ambientes de trabalho parte 1: interior”;
- NBR 5410, “Instalações Elétricas de Baixa Tensão";
- NBR 5419, “Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas”;
- NBR 14565 “Procedimento básico para elaboração de projetos de cabeamento de telecomunicações para rede interna estruturada”;
- NBR/IEC 61439-1: Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão – Parte 2: Conjuntos de manobra e comando de potência;
- NBR/IEC 60947-2: Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão- Parte 2: Disjuntores;
- ABNT NBR 14039: Instalações elétricas de média tensão de 1,0kV a 36,2kV;
- ABNT NBR 14306: Proteção elétrica e compatibilidade eletromagnética em redes internas de telecomunicações em edificações – Projeto;
- NTD-6.07: Normas Técnicas de Distribuição para Fornecimento de Energia - Elétrica em Tensão Secundária;
- NTD-6.05: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição; 2ª edição, de agosto de 2013;
- NBR 13534/2008: Instalações elétricas de baixa tensão – requisitos específicos para instalação em estabelecimentos assistenciais de saúde;

- RDC 50/2002: Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.

2. CARACTERÍSTICAS DA EDIFICAÇÃO

3. ESCOPO DOS SERVIÇOS

Trata-se de todas as instalações elétricas, referentes a construção do galpão para garantir o bom funcionamento do mesmo.

4. MEMORIAL DESCRITIVO

Todos os serviços a serem executados deverão obedecer a melhor técnica vigente, enquadrando-se rigorosamente dentro dos padrões estabelecidos pela CEB e dos preceitos normativos da NBR-5410/2004 e demais normas pertinentes.

4.1. ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA DO GALPÃO DIOD/DU

Todos os quadros deverão apresentar DPS e dispositivos DR's de acordo com necessidade, conforme recomenda as normas ABNT NBR 5410 e ABNT NBR 13534.

4.2. INFRAESTRUTURA DAS INSTALAÇÕES

Deverão ser utilizados eletrocalhas e eletrodutos de aço galvanizado para as instalações aparentes e, para as instalações embutidas em lajes, pisos ou paredes, os eletrodutos podem ser corrugados flexíveis de PVC.

Nas áreas externas, para os eletrodutos enterrados, deverão ser utilizados eletrodutos flexíveis de PEAD.

4.3. RAMAIS ALIMENTADORES

São considerados ramais alimentadores todos os condutores que alimentam os quadros de distribuição. Esses ramais serão compostos por cabos do tipo auto extinguíveis, não halogenados, não propagantes de chama, classe 0,6/1KV 90ºC, devendo ser unipolares e do tipo flexível para todos os condutores envolvidos.

Para a identificação dos cabos, os condutores alimentadores deverão ter revestimento de isolação nas cores: fase - preto; neutro - azul claro; terra - verde. Para a indicação de fase (A, B, C) deve-se utilizar fitas identificadoras nas extremidades dos

cabos alimentadores seguindo o padrão: fase A - vermelha; fase B - branca; fase C - marrom.

A infraestrutura de condutores necessária para a alimentação do QGE foi dimensionada considerando as premissas de potência, de queda de tensão e divisão de circuitos apresentada.

De modo referencial, considerando os valores de potência adotada, conforme descrito nas premissas adotadas, o disjuntor trifásico geral de cada módulo deverá apresentar corrente nominal de 80A. Assim, para este valor de corrente, de acordo com a ABNT NBR 5410, os condutores das fases, neutro e terra, devem apresentar seção de 25 mm².

Para o atendimento das demais cargas, os cabos devem ser dimensionados conforme orientações da ABNT NBR 5410. A tabela a seguir mostra as seções recomendadas em função da corrente nominal de alguns disjuntores (trifásicos), de acordo com a referida norma. Os disjuntores internos deverão ser dimensionados no projeto executivo a ser elaborado.

Corrente nominal do disjuntor	**Seção de cabo recomendada**
25A	(3F#4 + N#4 + T#4)mm²
32A	(3F#6 + N#6 + T#6)mm²
50A	(3F#10 + N#10 + T#10)mm²
63A	(3F#16 + N#16 + T#16)mm²
70A/80A	(3F#25 + N#25 + T#25)mm²
125A	(3F#50 + N#50 + T#25)mm²
320A	(3F#185 + N#185+ T#95)mm²

4.4. RAMAIS DISTRIBUIDORES

São considerados como circuitos de distribuição todos os circuitos derivados dos quadros de distribuição até as cargas terminais.

Os cabos utilizados nos circuitos de distribuição serão unipolares e serão dispostos em trifólio, guiados e protegidos por eletrocalhas, perfilados, eletrodutos ou equivalentes. Devem ser do tipo auto extinguíveis, não halogenados, não propagantes de chama, com isolação 450/750V.

Para a identificação dos cabos, os condutores alimentadores deverão ter revestimento de isolação nas cores: fase - preto; neutro - azul claro; terra - verde; retorno - amarelo; comando - cinza.

Para os circuitos terminais, as seções mínimas utilizadas para a iluminação e as tomadas devem ser de 2,5 milímetros quadrados e as seções de neutro e proteção serão as mesmas das fases. Os circuitos distribuidores de força e de iluminação alimentarão as cargas finais através de cabos condutores encaminhados por eletrodutos ou em eletrocalhas.

4.5. SISTEMA DE TOMADAS

De acordo com a ABNT NBR 5410, os circuitos de tomadas deverão ser independentes dos circuitos de iluminação e devem ser providos de dispositivos DR conforme necessidade.

Todas as tomadas deverão ser do tipo 2P+T de acordo com o padrão brasileiro estabelecido pela ABNT – em específico a ABNT NBR 14136.

As tomadas deverão apresentar cores distintas de acordo com a alimentação elétrica, sendo sugerido o seguinte padrão de cor sugerido: tomadas normais - brancas.

Todas as tomadas deverão ser identificadas com o seu respectivo tag de circuito, com material que tenha resistência e durabilidade. As tomadas de 20A deverão ser identificadas com plaquetas indicando a sua corrente.

Os chuveiros e equipamentos de ar condicionado poderão ser conectados diretamente à fiação por meio de conectores apropriados.

Deve ser considerado, para cada leito de suporte ventilatório pulmonar, 8 pontos de tomadas.

4.6. SISTEMA DE ILUMINAÇÃO

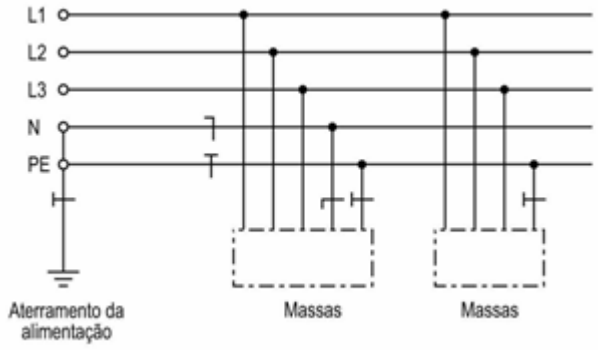
Visando um sistema de maior eficiência e menor custo de manutenção, devem ser utilizadas luminárias de LED para todo o galpão. As luminárias devem ser previstas conforme os índices de iluminância média considerados em cada ambiente, de acordo com a norma ABNT NBR ISO/CIE 8995-1. Devem ser instaladas de modo a obter-se uma distribuição uniforme de luz, evitando-se sombras e ofuscamentos (considerando pessoas em pé ou sentadas) e buscando sempre segurança, alta eficiência, baixo consumo e facilidade de manutenção.

De acordo com a NBR 5410, as luminárias são alimentadas por circuitos independentes das tomadas.

Devem ser previstos também blocos autônomos para indicação das rotas de fuga, para atendimento às normas de prevenção e combate a incêndio.

4.7. SISTEMA DE ATERRAMENTO

O sistema de aterramento adotado é do tipo Terra e Neutro Separados (TN-S). Esse sistema possui um ponto de alimentação diretamente aterrado, sendo as massas ligadas a esse ponto através de Condutores de Proteção (PE). A figura a seguir representa o esquema de aterramento que deverá ser utilizado.



A eficácia dos aterramentos satisfará as necessidades de segurança e funcionalidade da instalação elétrica e equipamentos elétricos, propiciando segurança às pessoas por meio do controle dos potenciais e da ligação à malha de aterramento de todas as partes metálicas não energizadas para a equalização de potenciais.

O subsistema de aterramento deverá ser composto por uma malha de aterramento envolvendo todo o perímetro da edificação e hastes metálicas dispostas a uma distância de 20 em 20 metros em torno do perímetro da edificação. Considerando

que a edificação do Galpão DIOD/DU será instalada próximo a uma edificação existente, é fundamental que os sistemas de aterramento sejam interligados, conforme orientações da ABNT NBR 5419. Todas as partes metálicas não ativas das instalações e equipamentos deverão ser aterradas, incluindo as esquadrias e brises, assim como todas as tomadas e luminárias.

5. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

O plano de numeração deste caderno foi elaborado em obediência ao estabelecido no Decreto Federal 92.100 de 10 de dezembro de 1985.

O plano de numeração deste caderno foi elaborado em obediência ao estabelecido no Decreto Federal 92.100 de 10 de dezembro de 1985.

Será vedado à CONTRATADA, realizar serviços em desacordo com as recomendações técnicas dos fabricantes de todos os materiais e equipamentos a serem empregados, sendo obrigatória, portanto, a utilização de todo o ferramental, materiais consumíveis e serviços necessários especificados nas recomendações dos manuais dos fabricantes.

06.00.000 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS

06.01.000 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

06.01.300 - REDES EM BAIXA TENSÃO

06.01.301 - QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO

A especificação a seguir contempla os quadros necessários ao anteprojeto:

- Quadro com corpo em chapa de aço galvanizada;
- Quadro do tipo “robô”, sem rodas, ideal para instalações provisórias;
- Parte inferior, superior e laterais com furos pré-recortados para a entrada e saída de cabos;
- Grau de proteção IP 65;
- Grau de proteção contra impactos mecânicos externos conforme a norma IEC 62262:IK10;
- Porta cega com fechadura;
- Montagem dos componentes internos em trilhos DIN;
- Tensão nominal de serviço de até 690V, 60Hz;
- Conformidade com as normas ABNT NBR IEC 614391-2.

As dimensões dos quadros devem ser de modo que a quantidade de circuitos necessários atenda às recomendações das normas ABNT NBR 5410, RDC 50 e demais pertinentes.

O serviço de fornecimento e instalação dos quadros deve atender os seguintes critérios:

- O fornecimento deve ser feito completo, com montagem em fábrica permitindo testes imediatos quanto a energização;
- As conexões deverão utilizar os cabos de seção mínima de 2,5mm²;
- Todos os circuitos deverão ser identificados em todos os equipamentos através de etiquetas adesivas confeccionadas com material de garantida durabilidade;
- A configuração das conexões deverá apresentar, obrigatoriamente, o balanceamento de fases, visando garantir o equilíbrio de cargas projetado;
- A energização e os testes deverão ser realizados por equipe devidamente qualificada;
- O conjunto (quadro, disjuntores, DR's, contatores, botoeiras, fusíveis, bornes, DPS, relês, etc.) devem ser da mesma marca;
- Além da segurança para as instalações que os abrigam, os quadros devem ser inofensivos a pessoas, ou seja, as suas partes aparentes não deverão haver qualquer perigo de choque, sendo para tanto isoladas;
- Os quadros devem ter barreiras contra choques elétricos de acordo com a norma NR10;
- Deverão ser apresentados certificados que especifiquem as seguintes características:
    - Verificação dos limites de elevação de temperatura;
    - Verificação das propriedades elétricas;
    - Verificação da corrente suportável de curto-circuito;
    - Verificação de eficácia do circuito de proteção;
    - Verificação das distâncias de isolação e isolamento;
    - Verificação do funcionamento mecânico;
    - Verificação do grau de proteção.

06.01.304 - ELETRODUTOS E ELETROCALHAS

I. PEAD

Utilizado para instalações enterradas ou embutidas no piso.

O fornecimento dos eletrodutos deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como luvas e demais acessórios. Devem apresentar as seguintes especificações:

- Eletroduto PEAD e acessórios, fabricados em polietileno de alta densidade por processo de extrusão;
- Devem ser do tipo corrugado flexível, de forma helicoidal, impermeável, próprios para instalação subterrânea, resistentes a esforços mecânicos e ataques de substâncias químicas encontradas no subsolo;
- Os acessórios devem ser do mesmo material especificado para os eletrodutos;
- Devem ser fabricados conforme as normas ABNT NBR 13897 e ABNT NBR 13898.

II. AÇO GALVANIZADO

Eletrodutos de aço galvanizado devem ser utilizados em locais onde a instalação for aparente ou no entreforro, quando esse existir.

O fornecimento dos eletrodutos deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como luvas, curvas, entre outros, acessórios de fixação e sustentação dos mesmos.

III. ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL

Eletrodutos de PVC flexível devem ser utilizados em locais onde a instalação for embutida na laje, piso ou parede.

O fornecimento dos eletrodutos de PVC corrugado flexível, deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como luvas, buchas entre outros acessórios, quando necessário.

- Deve conter marca e diâmetro ao longo da sua extensão;
- Deve possuir as seguintes propriedades: não propaga chamas, não dobra e amassa.

Devem ser seguidas as seguintes orientações para o serviço de fornecimento e instalação dos eletrodutos (PVC e aço galvanizado):

- A instalação dos condutos aparentes deverá ser feita por meio de abraçadeiras (eletrodutos) e suportes específicos (perfilados) e as ligações dos mesmos com as caixas através de conector apropriado;

- Em eletrodutos aparentes, os suportes deverão ser fixados a cada 1,5 metros;

- Os eletrodutos devem correr em paralelo aos elementos da construção;

- A largura da vala é determinada pelo tipo do banco de dutos a ser construído e pelo intervalo entre os mesmos. A altura do reaterro deve ter em média 60 cm, e em casos onde o nível de cargas for muito elevado, esta poderá variar de 65 cm a 120 cm;

- Se o fundo da vala for de material rochoso ou irregular, aplicar uma camada de areia ou terra limpa e compactar, assegurando desta forma, a integridade de dutos a serem instalados;

- Caso haja presença de água no fundo da vala, recomenda-se a aplicação de uma camada de brita recoberta de areia, para drenagem da mesma, a fim de permitir boa compactação;

- A rede de distribuição deverá ser separada das demais redes de alimentação, cabeamento e aterramento;

- A contratada executará os trabalhos complementares ou correlatos da instalação elétrica tais como abertura e recomposição de rasgos e arremates decorrentes da execução dos serviços;

- No caso de utilização de método destrutivo para a construção da rede de dutos, deverão ser incluídos para os trabalhos o devido desmatamento (quando for o caso), a limpeza da área, a escavação, a remoção de material e a recomposição do terreno no entorno da caixa;

- Durante a construção e montagem, todas as extremidades dos eletrodutos deverão ser vedadas com tampões e tampas adequadas. Estas proteções não deverão ser removidas antes da colocação da fiação;

- Só deverão ser aceitos eletrodutos com selo de certificação do INMETRO.

IV. ELETROCALHA

As eletrocalhas perfuradas deverão ser fabricadas em perfil “C” em aço SAE 1008/1010, zincado por imersão em zinco fundido, com espessura de camada mínima de 65 µm e constituídos de chapa #22.

Os materiais das eletrocalhas deverão ser fornecidos por completo, com todos os acessórios de fixação e derivação, tais como: buchas, pinos, porcas, parafusos, arruelas, cotovelo, cruzeta, curvas, emendas, desvio, flange, T, reduções, suportes, terminais, etc. Todas as eletrocalhas e conexões deverão ter tampas.

06.01.305 CABOS E FIOS

I. CIRCUITOS ALIMENTADORES

Os condutores dos circuitos alimentadores devem apresentar as seguintes características:

- Condutor flexível de fios de cobre nu (classe 5);
- Classe de tensão 0,6/1kV;
- Temperatura máxima do condutor: 90ºC em serviço contínuo, 130ºC em sobrecarga e 250ºC em curto-circuito;
- Auto extinguíveis;
- Não propagantes de chama;
- Não halogenados;
- Fabricação conforme normas: ABNT NBR NM 280 – Condutores de cabos isolados, NBR 7286 - Cabos de potência com isolação extrudada de borracha etileno propileno (EPR) para tensões de 1 a 35 kV.

II. CIRCUITOS DISTRIBUIDORES

Os condutores dos circuitos distribuidores devem apresentar as seguintes características:

- Condutor extra flexível de fios de cobre nu (classe 5);
- Classe de tensão 450/750V;
- Auto extinguíveis;
- Não propagantes de chama;
- Temperatura máxima do condutor: 70ºC em serviço contínuo, 100ºC em sobrecarga e 160 ºC em curto-circuito;
- Isolação em composto termofixo não halogenado (70ºC);

- Fabricação conforme as normas: ABNT NBR 13248:2014 - Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça, para tensões até 1 kV, NBR NM 280 e NBR 13570.

Devem ser seguidas as seguintes orientações para o serviço de fornecimento e instalação dos condutores dos circuitos alimentadores e distribuidores:

- O fornecimento e a instalação deverão seguir os esquemas de cor pré-determinados conforme memorial descritivo;

- Todos os circuitos deverão ser identificados em todos os equipamentos em ambas as extremidades, através de etiquetas adesivas confeccionadas com material de garantida durabilidade;

- A passagem dos cabos será feita sem emendas em lances diretos (quando não houver cargas intermediárias), com junções sempre isoladas com fita auto-fusão apropriada;

- Sua passagem deverá isentar o condutor de esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência mecânica ou de seu isolamento;

- Imediatamente após a passagem de cabos por ELETRODUTOS em trechos com mais de 20 metros lineares deverá ser testada a continuidade dos condutores, resistência destes e verificação de possíveis correntes de fuga garantindo a não ocorrência de danos ao isolamento dos cabos;

- A energização e os testes deverão ser realizados por equipe devidamente qualificada;

- Não serão aceitas emendas nos circuitos alimentadores principais e secundários, a interligação dos quadros deverão ser sempre, em cabos com um só lance;

- Os condutores só poderão ter emendas nas caixas de passagem, devendo nesses pontos, devidamente isolados com fita isolante plástica, sendo as emendas devidamente estanhadas;

- Todos os condutores deverão ter suas superfícies limpas, livre de talhos e recortes de quaisquer imperfeições.

06.01.306 - CAIXAS DE PASSAGEM

I. CONDULETES

Os conduletes devem apresentar as seguintes características:

- Fabricação em alumínio liga SAE 305;

- Acabamento em alumínio com cantos arredondados;
- Entradas rosqueadas;
- Tampa fixada ao corpo por meio de parafusos zincados;
- Borracha de vedação em EVA 301.

II. CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA

As caixas de passagem em alvenaria, quando necessário, devem ser utilizadas no piso e devem apresentar as seguintes características:

- Caixas de passagem devem ser de alvenaria (30x30x30cm) com fechamento por encaixe e parafuso. Tampa em concreto;
- Caixa tipo CB1, padrão CEB, construída em alvenaria de tijolos maciços, paredes internas revestidas com argamassa, laje de cobertura em concreto armado, fundo com dreno em brita e tampa de acesso em concreto.

O serviço de fornecimento e instalação das caixas de passagem e conduletes deve seguir as seguintes recomendações:

- Antes da instalação das caixas de passagem deverá ser feita verificação final quanto do posicionamento desta, evitando que sejam atingidas outras redes de distribuição – água, esgoto, etc. Caso necessário pode ser feita movimentação do seu posicionamento para evitar danos à estrutura já instalada;

- Deverá ser feita recuperação do piso ao redor da caixa caso tenha sido necessária a destruição deste;

- Após a instalação de cada caixa de passagem deverá ser verificada a facilidade da passagem dos cabos a que ela se destina sem danos a estes por quinas ou rebarbas, garantindo ainda a permanência de pelo menos uma guia em cada trecho;

- As caixas de interruptores, quando próximas de alisares, serão localizadas a, sempre que possível, no mínimo, 10cm desses alisares. Diferentes caixas de um mesmo cômodo deverão estar perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a não apresentarem discrepâncias sensíveis no seu conjunto.

- O serviço de fornecimento e instalação contempla os trabalhos complementares ou correlatos da instalação elétrica tais como abertura e recomposição de rasgos e arremates decorrentes da execução dos serviços.

- Internamente as caixas deverão ser instaladas com dois suportes para cabos em cada face da mesma, com quantidade de degraus variável. Os suportes para os cabos deverão ser posicionados, de modo que haja um recobrimento dos envelopes de dutos em torno de 0,10 metros acima e 0,10 metros abaixo das faces superiores e inferiores, respectivamente.

06.01.308 - DISJUNTORES

I. DISJUNTORES TRIPOLARES TERMOMAGNÉTICOS - CAIXA MOLDADA

Devem apresentar as seguintes características:

- Tripolar, 60 Hz, operação em 220/380V;
- Capacidade nominal de interrupção máxima sob curto circuito de 18 - 40kA;
- Capacidade Nominal de interrupção de curto-circuito em serviço 50%;
- Testado conforme IEC 60439-2;
- Corrente nominal deve ser conforme projeto executivo a ser elaborado.

II. MINIDISJUNTORES TRIPOLARES TERMOMAGNÉTICOS

Devem apresentar as seguintes características:

- Tripolar, 60 Hz, operação em 220/380V;
- Curva característica de disparo C;
- Corrente máxima de interrupção de 4,5kA-10kA;
- Fixação rápida em trilhos DIN;
- Bornes protegidos e alavanca embutida;
- Corrente nominal deve ser conforme projeto executivo a ser elaborado.

III. MINIDISJUNTORES UNIPOLARES TERMOMAGNÉTICOS

Devem apresentar as seguintes características:

- Monopolar, In mínima de 20A, 60 Hz, operação em 220/380V;
- Corrente máxima de interrupção de 3-10kA;
- Corrente de disparo de curto-circuito de:
    - 5 a 10 In (curva C): utilizar para as cargas gerais (iluminação e tomadas);

- 3 a 5 In (curva B): utilizar nos chuveiros e aquecedores;
- 10 a 20 In (curva D): utilizar para os motores e transformadores.

- Fixação rápida em trilhos DIN;
- Bornes protegidos e alavanca embutida;
- Corrente nominal deve ser conforme projeto executivo a ser elaborado.

IV. DISPOSITIVOS COM FUNÇÃO DIFERENCIAL RESIDUAL (DR)

Os dispositivos com função diferencial residual **tetrapolares** devem apresentar as seguintes características:

- Tetrapolar, In compatível com a corrente do disjuntor de proteção correspondente, 60 Hz, operação em 220V;
- Corrente nominal residual 30 mA (em áreas molhadas) ou 100mA ou 300mA (DR geral do quadro);
- Corrente nominal de resistência ao curto-circuito de 10kA;
- Grau de proteção nos terminais IP20;
- Fixação rápida em trilhos DIN.

Os dispositivos com função diferencial residual **bipolares** devem apresentar as seguintes características:

- Bipolar, In compatível com a corrente do disjuntor de proteção correspondente, 60 Hz, operação em 220V;
- Corrente nominal residual 30 mA;
- Corrente nominal de resistência ao curto-circuito de 10kA;
- Grau de proteção nos terminais IP20;
- Fixação rápida em trilhos DIN.

O serviço de fornecimento e instalação dos disjuntores e DR’s devem seguir as seguintes orientações:

- Os cabos que entram nos disjuntores devem receber terminal ilhós e anilhas de identificação;

- Os disjuntores deverão estar bem afixados nos trilhos DIN;

- Os disjuntores e DR’s devem ser do mesmo fabricante;
- Os disjuntores devem ser identificados conforme a numeração e descrição do circuito no quadro de cargas;
- Só serão aceitos disjuntores e DR’s com selo do INMETRO.

06.01.400 - ILUMINAÇÃO E TOMADAS

06.01.401 - LUMINÁRIAS

A quantidade de luminárias a ser instalada deve atender os índices de iluminância, limitação de ofuscamento e qualidade da cor de acordo com cada ambiente, conforme orientações da ABNT NBR 8995-1 (para facilitar a leitura, ver tabela resumida a seguir). Como parâmetro de referência, as recomendações mínimas a serem consideradas são:

- Ambiente dos leitos de suporte ventilatório pulmonar e demais ambientes: luminárias de LED integrado, quadradas, de sobrepor;
- Para cada leitos de suporte ventilatório pulmonar: luminária de leito hospitalar:
- Iluminação de emergência: bloco autônomo para iluminação de emergência.

Ambiente	Iluminância mantida	Índice limite de ofuscamento unificado	Índice de reprodução de cor mínimo
Salas de espera	200 lux	22	80
Corredores: durante o dia	200 lux	22	80
Escritórios dos funcionários	500 lux	19	80
Sala dos funcionários	300 lux	19	80
Banheiros para pacientes	200 lux	22	80
Sala de exames	500 lux	19	90
Salas de autópsia e	500 lux	19	90

necrotérios			

O serviço de fornecimento e instalação deve considerar as seguintes recomendações:

- A CONTRATADA fornecerá e instalará toda a rede de iluminação, bem como o projeto executivo de iluminação;

- Os eletrodutos, fiação e interruptores que atendem ao projeto executivo de iluminação devem ser novos;

- A instalação das luminárias deverá garantir fácil acesso a elas com a substituição das lâmpadas obrigatoriamente sem ferramentas;

- A CONTRATADA executará os trabalhos complementares ou correlatos da instalação elétrica, tais como abertura e recomposição de rasgos e arremates decorrentes da execução dos serviços.

06.01.403 - INTERRUPTORES

Devem ser interruptores de alavanca, tecla basculante, unipolar ou bipolar, simples ou paralelo, corrente Nominal: 10A-250V.

06.01.404 – TOMADAS

As **tomadas de uso geral** devem apresentar as seguintes especificações técnicas, mínimas:

- Pontos de tomadas terminais de corrente nominal de 10 A ou 20 A (somente onde houver necessidade – no caso, para os equipamentos de raio-x portáteis));
- Tensão de operação - 250V;
- Tanto as tomadas quanto os plugues e os acoplamentos empregados deverão ser construídos conforme especificações da ABNT NBR 14136 e atender às exigências das normas complementares relacionadas;

As **tomadas de uso específico** devem apresentar as seguintes especificações técnicas, mínimas:

- Tomadas industriais de corrente nominal de, no mínimo, 16, 32, 63 ou 125A.

- Tensão de operação – 220/240V para as tomadas monofásicas ou 380/440V para as tomadas trifásicas;
- Tanto as tomadas quanto os plugues e os acoplamentos empregados deverão ser construídos conforme especificações da ABNT IEC 60309.

06.01.414 - ESPELHOS

O fabricante dos espelhos deverá possuir espelhos para um, dois ou três pulsadores simples, 1 tomada 2P+T, 2 tomadas 2P+T, 1 conector RJ-11, entre outros tipos existentes, instalados em um espelho 4x2” ou 4x4”, conforme o caso.

Quando instalados em conduletes, onde for utilizada (instalações aparentes), deverão ser utilizados espelhos confeccionados em mesmo material e com junta de borracha, específico para o tipo de interruptor, tomada, ou ponto de telefone existente no local.

Para os casos de uso ao tempo deverão possuir grau de proteção determinado no item de caixas de derivação e passagem. Para caixas com função de caixa de passagem deverão ser utilizados espelhos cegos.

06.01.500 - ATERRAMENTO E PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

06.01.506 - ELETRODOS DE TERRA

Devem ser instaladas uma malha de terra em torno de todo perímetro da edificação e hastes de aterramento dispostas a cada 20 metros em torno do perímetro da edificação.

- Haste redonda, com núcleo de aço SAE 1010/1020 e revestimento de alta camada de cobre eletrolítico (camada mínima de 0,254 µm, conforme ABNT NBR 13571 e UL 467);
- Mínimo de 95% de pureza e sem traços de zinco;
- Diâmetro nominal 5/8", comprimento de 3,0m;
- Inclui terminais de conexão;
- Cabos de cobre nu, de 50mm², encordoamento classe 2A.

06.01.507 - CAIXA DE INSPEÇÃO

Deverá ser instalada uma caixa de inspeção para interligação com o aterramento existente e medição de aterramento.

As caixas de inspeção devem apresentar as seguintes especificações mínimas:

- Caixa de inspeção de solo de Ø300mm em cimento agregado com tampa de Ø300mm reforçada em ferro fundido com escotilha que suporta tráfego pesado;
- A caixa deverá ter o fundo revestido de brita nº 2, com camada de no mínimo 20 cm ou até cobrir a ponta da haste de aterramento.

O serviço de fornecimento e instalação deve seguir as seguintes orientações:

- Deverá ser feita recuperação dos locais ao redor das caixas instaladas – como gramado, passagens de cimento, etc – após o fechamento destas;

- Toda caixa deverá ter acabamento que facilite a medição a que se destina, sem prejudicar sua integridade.

- Inter travamento mecânico, prevenindo o fechamento simultâneo dos contatos de rede e do gerador.

06.01.604 - CABOS ELÉTRICOS

Especificações conforme item 06.01.304.

Os condutores necessários para a alimentação do grupo gerador, através do QTA, e os condutores que saem do QTA e chegam no quadro geral, devem ser cabos elétricos de comprimentos e seções adequadas. O dimensionamento final do condutor deverá levar em conta o critério de queda de tensão, adotando como queda de tensão máxima de 2%, conforme orientações da ABNT NBR 5410.