



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PRÓ-REITORIA DE INFRAESTRUTURA
COORDENADORIA DE PROJETOS E OBRAS



CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

-X-

MEMORIAL DESCRITIVO PARA PROJETOS ELÉTRICOS

OBRA:

LEME/FAENG – BLOCO 4 – SETOR 1

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
ENDEREÇO: AV. COSTA E SILVA – S/N – CIDADE UNIVERSITÁRIA –
CEP: 79070-900 – CAMPO GRANDE/MS.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PRÓ-REITORIA DE INFRAESTRUTURA
COORDENADORIA DE PROJETOS E OBRAS



SUMÁRIO

DADOS DA OBRA	3
DISPOSIÇÕES INICIAIS	4
OBJETIVO GERAL	4
OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA	5
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	6
RAMAL ALIMENTADOR	6
RAMAL DE MÉDIA TENSÃO E BAIXA TENSÃO	6
CHAVE-FUSÍVEL	7
PARA-RAIO	7
TRANSFORMADOR	7
ATERRAMENTO DO TRANSFORMADOR	7
CONDUTORES	8
ELETRODUTOS	8
CAIXAS	10
ELETROCALHAS, CANALETAS E PERFILADOS	11
CONDUTORES	12
QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO	14
TOMADAS E INTERRUPTORES	15
DISJUNTORES E PROTEÇÕES DR/DPS	16
ILUMINAÇÃO INTERNA E EXTERNA	17
LUMINÁRIAS TIPO REFLETOR LED	17
LUMINÁRIAS DE EMERGÊNCIA	17
ATERRAMENTO E SPDA	18
INSTALAÇÃO DE ELETRODOS DE ATERRAMENTO NÃO NATURAIS	18
SISTEMA INTERNO DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	21
MÃO DE OBRA	21
RECEBIMENTO	21



DADOS DA OBRA

PROPRIETÁRIO: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL.

PROJETISTA: ENG. ELET. IGOR MORENO MAMEDES. CREA/MT031116D.

DESCRIÇÃO DA OBRA:

- **Identificação:** INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DO LEME;
- **Área construída:** 220 (m²);
- **Endereço:** Av. Costa e Silva, S/N., Cidade Universitária, UFMS, Setor 1.

DESCRIÇÃO DA ENTRADA DE ENERGIA:

- **Ponto de entrega de energia:** Subestação aérea;
- **Tipo de entrada:** Subestação aérea;
- **Forma de instalação do ramal de entrada:** Subterrâneo;
- **Potência e tensão de fornecimento:** Transformador 75kVA – 220V e Transformador 75kVA – 380V.

RESUMO DA POTÊNCIA INSTALADA:

- **Potência total instalada:** 150 (KVA);
- **Demanda calculada:** 150 (KVA);



DISPOSIÇÕES INICIAIS

Todos os materiais a serem empregados devem ser novos, sem uso, de boa qualidade, em completa obediência a estas Especificações Técnicas, Normas da ABNT e exigências da concessionária de energia elétrica local.

Todo serviço executado em desacordo com a correta técnica e/ou com o material especificado, em projetos e memoriais, poderá ser rejeitado pela FISCALIZAÇÃO.

Qualquer alteração em relação ao projeto, ou emprego de material diferente do especificado, só será permitida após consulta formal e autorização por escrito da FISCALIZAÇÃO.

Todos os eletricitas e auxiliares devem ser registrados e tecnicamente capacitados para execução das instalações.

Todos os serviços devem ser executados segundo prescrição das Normas Técnicas da ABNT NBR, da ENERGISA e Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade NR10.

OBJETIVO GERAL

Este memorial visa orientar a execução de Projetos Elétricos para Instalações Elétricas em atendimento as edificações da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS.



OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

- Executar o serviço de acordo com as normas técnicas aplicáveis e dentro do estabelecido no projeto executivo;
- Fornecer todo o material necessário à instalação, conforme descrito no projeto executivo, não sendo aceitos materiais ou produtos usados, reciclados ou reconicionados;
- Reconstituir quaisquer avarias nas dependências da edificação decorrentes dos serviços por ela executados ou terceirizados;
- Sinalização da obra e medidas de proteção coletiva;
- Limpeza do canteiro e das áreas afetadas;
- Fornecimento do ferramental necessário à execução dos serviços propostos;
- Fornecimento aos seus funcionários de EPI (Equipamentos de Proteção Individual) e EPC (Equipamento de Proteção Coletivo);
- Fornecer identificação funcional individualizada aos profissionais empregados nos serviços, para controle de acesso interno das instalações;
- Fornecer previamente, para a FISCALIZAÇÃO, a relação de materiais e produtos a serem instalados, discriminando as quantidades, marcas e modelos;
- Fornecer previamente, para a FISCALIZAÇÃO, amostras dos materiais e produtos a serem instalados, sujeitando-os a aprovação ou reprovação;
- Fornecer cópia da ART de execução do engenheiro responsável;
- Demais obrigações previstas legalmente em contrato.



INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

RAMAL ALIMENTADOR

Para energizar a edificação, deverá ser implantado ramal alimentador em baixa tensão: com proteção através de disjuntor tripolar termomagnético de capacidades adequadas; com dutos subterrâneos executados à profundidade mínima entre 70 e 80 centímetros; com cabos de dupla isolamento, classe 1KV, seguindo o correto dimensionamento e especificações previstas no projeto executivo, e deverá ser ligado ao QGBT.

Os serviços relacionados com a entrada de energia serão entregues completos, com a ligação definitiva à unidade consumidora e em perfeito funcionamento.

A execução da instalação de entrada de energia deverá obedecer aos padrões da ENERGISA, seguir as prescrições das Normas Técnicas da ABNT NBR, e Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade NR10.

Disponibilizar no mínimo um metro de reserva técnica para cada cabo em cada caixa de passagem enterrada. Enrolar uniformemente. Acrescentar a essa reserva técnica, sem cortes e bem acondicionada, toda a extensão de cabo excedente.

RAMAL DE MÉDIA TENSÃO E BAIXA TENSÃO

Para permitir a alimentação da edificação, será necessário realizar a expansão da rede de média tensão existente (13,8kV).

Para o fornecimento de energia elétrica, serão estendidos 140 metros de rede de média tensão aérea compacta, cabo de alumínio coberto em XLPE,



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PRÓ-REITORIA DE INFRAESTRUTURA
COORDENADORIA DE PROJETOS E OBRAS



bloqueado, classe de tensão 15kV, de 35mm², trifásico, implantados 03 postes com suas devidas estruturas e instalado 02 transformadores trifásico de 75KVA a óleo em poste, com tensões 13800V / 220V e 13800V / 380V.

CHAVE-FUSÍVEL

A proteção contra curto-circuito e sobrecargas na rede de média tensão deverá ser realizada através de chave-fusível unipolar, com capacidade mínima de interrupção de corrente de 10 kA e dotada de dispositivo de abertura sob carga, classe 13,8kV-300A, com elos fusíveis conforme projeto.

PARA-RAIO

A proteção contra descargas atmosféricas será através da instalação de três para-raios de distribuição, poliméricos, 10 kA, 13,8kV, no transformador, que deverão ser fixados na carcaça do mesmo.

TRANSFORMADOR

O transformador deverá ser de potência trifásica (de acordo com especificado em projeto), a óleo, com isolamento 13,8KV, frequência de 60Hz, ao tempo, enrolamentos primários em triângulo (AT: 13,8KV), e enrolamentos secundários em estrela (BT: 220/127V e BT: 380/220V) aterrado e com neutro acessível.

ATERRAMENTO DO TRANSFORMADOR

O aterramento deverá ser feito através de haste copperweld de 5/8"x3m, dentro de caixa de inspeção. A distância entre as hastes deve ser de 3000mm. As hastes deverão ser interligadas através de cabo de cobre nu 50mm².



CONDUTORES

Os condutores primários (média tensão) serão cabos de alumínio coberto em XLPE, bloqueado, classe de tensão 15kV, de 35mm² (ABNT NBR 11873:2011 - Cabos cobertos com material polimérico para redes de distribuição aérea de energia elétrica fixados em espaçadores, em tensões de 13,8 kV a 34,5 kV) e os condutores secundários deverão ser de cobre, isolamento do tipo PVC, HEPR, EPR ou XLPE, classe de tensão em 0,6 / 1kV.

ELETRODUTOS

Os eletrodutos devem ser cortados perpendicularmente ao eixo, conforme disposição da NBR 5410 não é permitida tubulação contínua, retilínea, sem interrupção de caixas, com mais de 15 metros; nos trechos com curvas, essas devem ser limitadas a três de 90°, ou o equivalente a 270°, não sendo permitidas curvas com deflexão superior a 90°, conforme disposição da NBR 5410.

As roscas devem ser executadas segundo o disposto na NBR 6414. O corte deverá ser feito aplicando ferramentas na sequência correta e, no caso de cossinetes, com ajuste progressivo.

O rosqueamento deve abranger, no mínimo, cinco fios completos de rosca. Após a execução das roscas, as extremidades devem ser limpas com escova de aço e escariadas.

As emendas dos eletrodutos só serão permitidas com emprego de conexões apropriadas, tais como luvas ou outras peças que assegurem a regularidade da superfície interna.



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PRÓ-REITORIA DE INFRAESTRUTURA
COORDENADORIA DE PROJETOS E OBRAS**



Durante a construção e montagem, todas as extremidades dos eletrodutos, caixas de passagem e condutores devem ser vedados com tampões e tampas adequadas. Esta proteção não deverá ser retirada até a passagem da fiação. Nas tubulações que ficarem vazias deverá ser passado arame galvanizado de 16AWG.

Os eletrodutos metálicos, incluindo caixas, devem formar um sistema de aterramento contínuo e conectado ao barramento de equalização de potenciais BEP.

Os eletrodutos subterrâneos devem ser instalados à profundidade compreendida entre 70 e 80 centímetros, com declividade mínima de 0,5% entre poços de inspeção para assegurar a drenagem. Nas travessias de vias, os eletrodutos devem ser instalados em envelopes de concreto e a uma profundidade mínima de 1 metro da superfície com fita de advertência não deteriorável a 10 centímetros acima do eletroduto. Na travessia de vias deve ser incluída uma faixa adicional de 50 centímetros de largura para cada lado da via. Deve ser assegurada uma distância mínima de 20 centímetros entre dois eletrodutos que venham a se cruzar ou demais linhas não elétricas que se avizinhem.

Os eletrodutos embutidos em laje devem ser colocados sobre os vergalhões da armadura inferior. Todas as aberturas e bocas de dutos devem ser fechadas. Os eletrodutos nas peças estruturais devem ser posicionados de modo a não suportarem esforços não previstos, conforme disposição da NBR 5410. Nas juntas de dilatação, a tubulação deve ser seccionada e receber caixas de passagens, uma de cada lado das juntas.

Nas paredes de alvenarias os eletrodutos embutidos serão montados antes da aplicação do revestimento, devendo ser empregadas buchas e arruelas na fixação dos eletrodutos nas caixas.

Após a execução completa do reboco e antes da passagem dos cabos, deverá ser realizada a limpeza interna completa de todos os eletrodutos instalados,



para retirada de eventuais artefatos de sujeiras da obra. Todos os eletrodutos devem ser entregues limpos.

Os eletrodutos aparentes serão instalados com sustentação por braçadeiras tipo D e parafusos, fixados nas superfícies próximas a cada metro e meio.

Os eletrodutos devem ser conforme norma NBR 15465 e devem executados em conformidade com as prescrições do projeto. Alterações no traçado só serão admitidas caso haja incompatibilidade entre projetos e a execução possa apresentar problemas estruturais.

Não serão aceitas emendas em eletrodutos flexíveis. Sempre que um eletroduto flexível for instalado no piso ou laje, deverá ser de densidade média (corrugado laranja). Só serão aceitos eletrodutos leves (corrugado amarelo) se instalados inteiramente em paredes.

O uso de eletrodutos flexíveis está condicionado a que não seja causada redução no diâmetro interno da tubulação e não serão permitidas emendas em tubulações flexíveis. O raio de curvatura do duto flexível não poderá ser inferior a 12 vezes seu diâmetro.

CAIXAS

As caixas a serem embutidas nas lajes devem ficar firmemente fixadas à forma e receber enchimento de papel molhado antes da laje ser concretada a fim de não permitir a entrada de nata de concreto. As caixas embutidas nas paredes devem ser todas niveladas e aprumadas sendo instaladas após o taliscamento das paredes para evitar o aprofundamento excessivo das mesmas.

No caso de tomadas, as caixas 2x4 devem ser instaladas na posição horizontal, paralelas ao plano do teto e piso (deitadas). No caso de interruptores, as caixas 2x4 devem ser instaladas na posição vertical, perpendiculares ao plano do teto



e piso (em pé). As caixas 4x4 devem ter o lado onde estão instalados os pontos de fixação dos dispositivos voltados para cima e para baixo em relação ao centro da caixa.

Todas as caixas, 5x10, 10x10, 15x15, 25x25, 30x30, etc., devem ser acabadas rente ao reboco.

As caixas ou condutes com interruptores e tomadas devem ser fechadas com espelhos, que completem com harmonia a montagem desses dispositivos. Todo o conjunto de caixas e condutes devem ser alinhados de forma a apresentar uniformidade no conjunto da instalação.

As caixas de passagem no solo devem ser todas em alvenaria de 15 centímetros devidamente rebocada, interna e externamente, com fundo de brita nº1 para dreno, executadas conforme dimensões internas especificadas em projeto. Devem conter tampa de ferro fundido com base quadrada e devem ser alinhadas ao nível do piso acabado ou do solo.

ELETROCALHAS, CANALETAS E PERFILADOS

Eletrocalhas, canaletas e perfilados para rede elétrica, devem ser não perfuradas e com tampa fixada através de ferramentas. Conforme NBR 5410, só se admite eletrocalha perfurada com tampa desmontável sem auxílios de ferramentas, quando instalada acima de 2,50 metros em relação ao piso acabado.

As medidas devem obedecer ao especificado nos projetos. A chapa deve ter no mínimo 1,25mm de espessura (chapa 18) ou maior e ser zincada ou galvanizada.

A sustentação deve ser executada a cada 1,5 metros e, quando apoiadas no teto, deve ser através de suporte balanço vertical, barra roscada 3/8" de comprimento adequado e cantoneira ZZ para fixação. Quando apoiada em paredes,



o suporte deve ser executado através de mão francesa reforçada. Deve-se deixar um espaço mínimo de 30 centímetros entre eletrocalha e teto ou forro para manutenção dos cabos.

Os acessórios de montagem devem possuir as mesmas características de acabamento e qualidade não sendo admitido em hipótese alguma trabalhos artesanais ou improvisações. O conjunto formado deverá possuir rigidez e segurança suficiente para suportar os pesos dos cabos que as eletrocalhas acomodarão. As conexões entre eletrocalhas e eletrodutos devem ser executadas através de saídas laterais ou verticais de diâmetro adequado ao eletroduto e firmemente presas com buchas e arruelas.

Na montagem das eletrocalhas e condutos aparentes, deverá ser observado o perfeito alinhamento bem como os fatores estéticos e funcionais do conjunto.

CONDUTORES

Os condutores a serem enfiados, em ambientes internos, devem ser de cobre e obedecer as normas NBR 6148 e NBR 6880, ter tempera mole, encordoamento classe 5, camada interna e camada externa em composto termoplástico de PVC sem chumbo e ter capacidade de isolamento de 750V, com dupla isolamento em Policloreto de Vinila (PVC), anti-chama e resistente a abrasão. Temperaturas de operação: em serviço contínuo de 70°C; em sobrecarga de 100°C; e em curto-circuito de 160°C. Devem possuir o diâmetro especificado em projeto.

Os condutores a serem enfiados, em ambientes externos, devem ser de cobre e obedecer as normas NBR 7288/7289 e NBR 6880, ter tempera mole, encordoamento classe 5, enchimento e cobertura em composto termoplástico de PVC sem chumbo e ter capacidade de isolamento de 1KV, com dupla isolamento em Policloreto de Vinila (PVC) ou polietileno (Pe), anti-chama e resistente a abrasão. Temperaturas



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PRÓ-REITORIA DE INFRAESTRUTURA
COORDENADORIA DE PROJETOS E OBRAS**



de operação: em serviço contínuo de 70°C; em sobrecarga de 100°C; e em curto-circuito de 160°C. Devem possuir o diâmetro especificado em projeto.

Deverá ser seguido o código de cores prescritos na NBR 5410 com: azul claro para o Neutro; verde para o Terra; branco para o Retorno; e, para as fases, vermelho.

A enfição só poderá ser executada após a conclusão dos seguintes serviços:

- Telhado ou impermeabilização;
- Revestimento de argamassa;
- Colocação de portas, janelas e vedação que impeça a penetração de chuva.
- Pavimentação que leve argamassa;
- Limpeza dos eletrodutos e caixas através de estopa e bucha embebida com parafina ou verniz isolante.

Para auxiliar a enfição poderão ser utilizadas fitas guias e utilizados lubrificantes neutros como a parafina ou vaselina.

As emendas dos condutores somente poderão ser feitas em caixas e através de solda, não sendo permitida a enfição de condutores emendados, conforme disposição da NBR 5410. O isolamento das emendas e derivações deverá ter, no mínimo, características equivalentes às dos condutores utilizados com uso de fita de alta fusão (fita de borracha moldável) e isolante de boa qualidade.

Condutores em trechos verticais longos devem ser suportados na extremidade superior do eletroduto de forma a não permitir danos ao isolamento e nem o arranque de terminações.



Circuitos de áudio, radiofrequência, computação e telefonia, devem ser afastados de circuitos elétricos, tendo em vista a ocorrência de indução, de acordo com os padrões aplicáveis a cada classe de ruído. Afastamento mínimo de 20 centímetros. Caso se faça necessário o cruzamento com circuitos elétricos, deve ser executado com ângulos de 90 graus, ou o mais perpendicular possível.

As extremidades dos condutores, nos cabos, não devem ser expostas à umidade do ar ambiente, exceto pelo espaço de tempo estritamente necessário à execução de emendas, junções ou terminais. Todas as extremidades de cabos devem ser executadas com terminais de compressão adequadas ao cabo para conexões.

Na enfição das instalações subterrâneas, os cabos não devem estar sujeitos a esforços de tração capazes de danificar sua capa externa ou isolamento dos condutores.

Todos os condutores de um circuito (fase, neutro e terra) devem passar pelo mesmo duto, não sendo permitidos trajetos separados em dutos com caminhos diferentes.

QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

Os quadros embutidos na alvenaria devem facear o revestimento e, como os quadros com instalação sobreposta, devem ser nivelados e aprumados.

A fixação dos eletrodutos nos quadros deve ser através de bucha e arruelas roscados.

Os barramentos devem ser executados de acordo com a determinação do projeto e devem ser identificados e executados de acordo com a NBR 5410.

Todos os quadros de distribuição devem ser devidamente identificados e ter na tampa a identificação de cada circuito e proteção.



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PRÓ-REITORIA DE INFRAESTRUTURA
COORDENADORIA DE PROJETOS E OBRAS**



Após a conclusão da montagem deve ser feita medição do isolamento e continuidade de acordo com a NBR 5410.

Os quadros devem ser de chapa de aço galvanizada, possuir porta articulada com fecho rápido, barramento trifásico, com barra de neutro e terra, para correntes superiores ao da proteção geral do quadro, obstáculos físicos para impedir toque acidental no barramento, dimensões mínimas de projeto para a quantidade de disjuntores e circuitos reservas.

Fixar em todos os quadros de distribuição ou de comando elétrico a seguinte nota de advertência especificada na NBR 5410:

ADVERTÊNCIA

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 frequentes são sinais 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 frequentes 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.**

TOMADAS E INTERRUPTORES

Todas as tomadas devem ser hexagonais, NBR 14136, 2P + T, 10A ou 20A, conforme especificação de projeto. Devem ter a seqüência de ligação com o pino de Terra para baixo, com a Fase à esquerda e Neutro à direita. Nos casos em que se



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PRÓ-REITORIA DE INFRAESTRUTURA
COORDENADORIA DE PROJETOS E OBRAS**



utilizam conjuntos de tomadas duplas, elas devem estar contrapostas, porém, mantendo a sequência de conexões em relação ao pino Terra. Todas as tomadas devem possuir aterramento.

Os interruptores devem ser de no mínimo 10A/250V.

A distribuição das tomadas e interruptores foi elaborada de acordo com as necessidades prováveis e de acordo com o layout fornecido pelo projeto de arquitetura. As tomadas e interruptores devem seguir rigorosamente as especificações de projeto. Interruptores devem ser instalados a 1,10m do piso acabado. Tomadas baixas devem ser instaladas a 0,30m, tomadas médias a 1,10m e tomadas altas a 2,20m do piso acabado.

DISJUNTORES E PROTEÇÕES DR/DPS

Os disjuntores devem ser conforme norma DIN e normas NBR 60898 e NBR 60947. Tensão de operação nominal conforme projeto e isolamento nominal para 250/440 VCA, em caixa moldada. Devem ser monopolar, bipolar ou tripolar, ter corrente nominal, capacidade de interrupção e curva de atuação conforme especificações de projeto.

Devem ser instalados dispositivos de proteção contra surtos de tensões, DPS, rigorosamente conforme especificado em projeto, obedecendo aos locais de instalação, classes dos dispositivos diferentes para cada local, tensões de operação e capacidade de interrupção de corrente. O DPS deve proteger todas as fases e neutro. O circuito de conexão do DPS deve ser o mais curto possível, sem curvas ou laços. A soma do comprimento dos cabos a jusante e a montante do DPS não deve exceder a 50cm.

Em ambientes com áreas molhadas, áreas externas e nos demais circuitos indicados nos diagramas unifilares/trifilares, devem ser instalados dispositivos de interrupção diferencial residual, DRs, respeitando rigorosamente as especificações de



projeto quanto a posições de instalação, tensões de operação, capacidade de condução nominal, capacidade de interrupção de corrente e corrente de atuação em miliampères.

ILUMINAÇÃO INTERNA E EXTERNA

LUMINÁRIAS TIPO REFLETOR LED

Deve ser executado refletor LED em alumínio, com suporte e parafusos, de 30 W, 127 V, 5800K, 3200 Lúmens, IP66, IRC \geq 80, FP $>$ 0.9, THD $<$ 15%.



LUMINÁRIAS DE EMERGÊNCIA

Devem ser instaladas luminárias de emergência 127V de 30Leds de 2W com baterias de íons de lítio e autonomia mínima de 6 horas.



ATERRAMENTO E SPDA

A malha de aterramento deve ser executada de acordo com os detalhes do projeto. Não será permitido o uso de cabos com bitola inferior a 16mm² ou que tenham quaisquer de seus fios partidos. Todas as ligações mecânicas definitivas devem ser feitas através de solda exotérmica e para as ligações onde é necessária a desconexão, para medição, devem ser feitas através de material condutor não corrosível.

A execução do aterramento e do SPDA deverá ser feita de acordo com os detalhes de projeto e disposições da NBR 5419.

Todas as estruturas metálicas devem ser conectadas a malha de aterramento, incluindo estruturas de telhas metálicas por exercerem o papel de captor natural de descargas atmosféricas.

Deve ser instalado barramento de equalização de potencial, BEP, em caixa apropriada, conforme especificado em projeto. Todos os cabos de aterramento devem ser interligados no BEP. Todas as estruturas metálicas devem ser interligadas ao BEP.

Os captores e os condutores de descida devem ser firmemente fixados, de modo a impedir que esforços eletrodinâmicos, ou esforços mecânicos acidentais (por exemplo, vibração) possam causar sua ruptura ou desconexão. O número de conexões nos condutores do SPDA deve ser reduzido ao mínimo.

INSTALAÇÃO DE ELETRODOS DE ATERRAMENTO NÃO NATURAIS

A malha de aterramento deve ser composta de anel de aterramento envolvendo toda a edificação através de cabos de cobre nú 50mm², instalados a



profundidade mínima de 50 cm do nível do solo, conectado a todas as descidas de SPDA existentes e ao número de hastes de aterramento prevista em projeto. O anel de aterramento deve ser instalado externamente a o volume a proteger, a uma distância da ordem de 1 metro das fundações da estrutura. As hastes de aterramento devem ser do tipo Copperweld, de dimensões 5/8"x3000mm, de aço revestido com 254 microns de cobre eletrolítico, conforme NBR13571 e instaladas conforme projeto. Toda conexão enterrada deve ser executada através de solda exotérmica apropriada e conexões no interior de caixas de passagem deve ser utilizado conector apropriado resistente a corrosão.

As descidas de SPDA devem ser executadas conforme disposição em projeto através de cabos de cobre nú 35mm² suportado por isoladores reforçados, com eletrodutos de PVC rígido de 1.1/4" x 3 metros ou barras chatas de alumínio 7/8"x1/8", para proteção mecânica ao nível do solo.

As descidas de SPDA devem originar do anel de cobertura do SPDA, constituído por cabo de cobre nú 35mm², envolvendo toda a edificação, instalado sobre a platibanda e fixado com presilhas de latão nos pontos identificados no projeto executivo de SPDA.

Ao final da obra, a contratada deverá encaminhar relatório de continuidade elétrica do sistema executado, com resistência elétrica inferior a 1Ω, conforme NBR5419, devidamente atestado por profissional habilitado, engenheiro eletricista, responsável pela execução e ART.

A continuidade elétrica das armaduras de um edifício deve ser determinada medindo-se com o instrumento adequado a resistência ôhmica entre a parte superior e a parte inferior da estrutura, procedendo a diversas medições entre pontos diferentes. Se os valores medidos forem da mesma ordem de grandeza e inferiores a 1Ω, pode ser admitido que a continuidade das armaduras é aceitável.



O instrumento adequado para medir a resistência deve injetar uma corrente de 1A ou superior, entre os pontos extremos da armadura sob ensaio, sendo capaz de, ao mesmo tempo em que injeta essa corrente, medir a queda de tensão entre esses pontos. A resistência é calculada dividindo-se a tensão medida pela corrente injetada.

Considerando que o afastamento dos pontos onde se faz a injeção de corrente pode ser de várias dezenas de metros, o sistema de medida deve utilizar a configuração de quatro fios, sendo dois para corrente e dois para potencial, evitando assim o erro provocado pela resistência própria dos cabos de ensaio e de seus respectivos contatos. Por exemplo, podem ser utilizados miliohmímetros ou microhmímetros de quatro terminais, em escalas cuja corrente atenda às exigências acima.

Não é admissível a utilização de multímetro convencional na função de ohmímetro, pois a corrente que este instrumento injeta no circuito é insuficiente para obter resultados representativos.

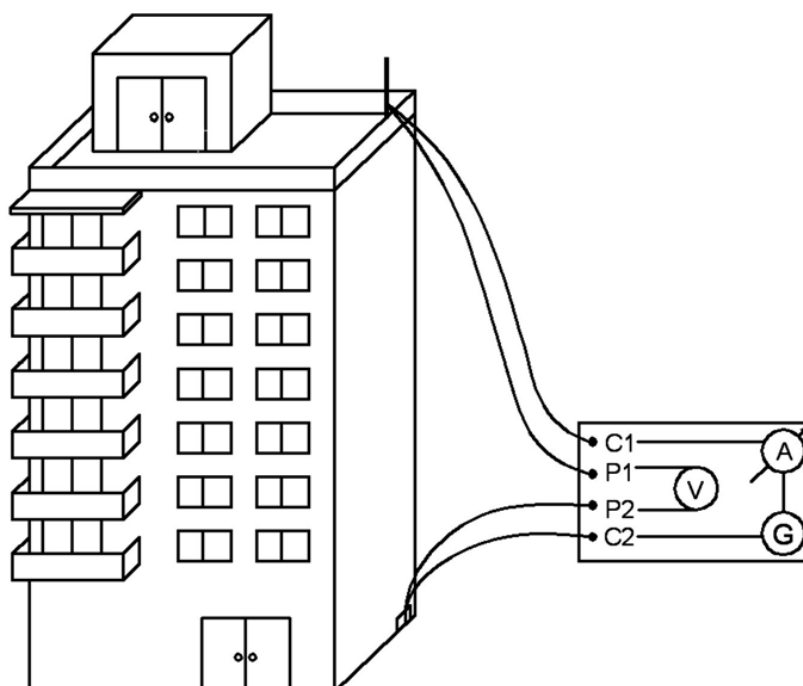




Figura: Método de medição

SISTEMA INTERNO DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Deverão ser instalados dispositivos de proteção contra surtos DPS tetrapolar Tipo 1, forma de onda 10/350 μ s, $V_n=175V$ e $I_{imp}=50KA$ no quadro geral externo de entrada de energia e DPS tetrapolar Tipo 2, forma de onda 8/20 μ s, $V_n=175V$, $I_n=20KA$ e $I_{m\acute{a}x}=40KA$ no quadro geral interno de distribuição e demais quadros distantes mais de 20 metros do quadro geral.

MÃO DE OBRA

A execução dos serviços deverá estar a cargo de encarregado e de profissionais capacitados e qualificados, conforme determina a NR-10 do Ministério do Trabalho. A FISCALIZAÇÃO poderá pedir a troca de profissionais, a qualquer momento, caso observe imperícia ou negligência.

RECEBIMENTO

O recebimento das instalações elétricas estará condicionado à aprovação dos materiais, dos equipamentos e da execução dos serviços pela FISCALIZAÇÃO. Além disso, as instalações elétricas somente poderão ser recebidas quando entregues em perfeitas condições de funcionamento, comprovado pela FISCALIZAÇÃO e ligado à rede da concessionária de energia local.

As instalações elétricas só poderão ser executadas com material e equipamentos examinados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO. A execução deverá ser inspecionada durante todas as fases bem como após a conclusão para comprovar o cumprimento das exigências contratuais.



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PRÓ-REITORIA DE INFRAESTRUTURA
COORDENADORIA DE PROJETOS E OBRAS**



Eventuais alterações em relação ao projeto somente poderão ser aceitas se aprovadas por escrito pela FISCALIZAÇÃO e autor do projeto. A aprovação acima referida não isenta a CONTRATADA de sua responsabilidade.

A FISCALIZAÇÃO efetuará a inspeção de recebimento das instalações, conforme prescrição do capítulo 7 da NBR 5410. Serão examinados todos os materiais, aparelhos e equipamentos instalados, no que se refere às especificações e perfeito estado.

Para o recebimento das instalações de SPDA, a contratada deverá encaminhar relatório de continuidade elétrica do sistema executado, com resistência elétrica inferior a 1Ω , conforme NBR5419, devidamente atestado por profissional habilitado, engenheiro eletricista, responsável pela execução e ART.