



MEMORIAL DESCRITIVO



1. ITEM VII: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

A execução dos serviços será realizada rigorosamente em conformidade com os projetos e especificações deste memorial, não podendo ser inserida qualquer modificação sem a autorização por escrito do projetista.

Foram utilizadas as seguintes normas técnicas para realização desse memorial descritivo:

- NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão – 2004/ Errata em 2008
- NR-10: Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade
- CEEE – Regulamento das Instalações Consumidoras em Baixa Tensão (RICBT)
- NBR 13570 - Instalações elétricas em locais de afluência de público
- NBR 14565 - Procedimento básico para elaboração de projetos de cabeamento de telecomunicações para rede interna estruturada
- NDU 002 – Fornecimento de energia elétrica em tensão primária;
- NDU 004 – Norma de distribuição unificada;

Além das normas listadas acima, todas as demais normas da ABNT aplicáveis deverão ser respeitadas.

ENTRADA DE ENERGIA

O Padrão de entrada será instalado em mureta (conforme local indicado em projeto), onde também será instalada a caixa para medição.

O Padrão será interligado na rede de distribuição da concessionária local existente, seu ramal de ligação será aéreo, com fornecimento trifásico a condutores (3 fase e 1 neutro) e tensão nominal de 220/380V

Conforme concessionária da energia (NDU 001-Energisa – TO) o padrão a ser instalado deverá ser de acordo com a demanda instalada na edificação. O padrão a ser instalado deverá ser na categoria “T3”. Os condutores do Ramal de entrada serão de cobre, com isolamento em PVC 0,6/1kv de 25mm², disjuntor de 70A.

QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO

Deverá ser instalado um Quadro Geral de Baixa Tensão no vestiário.

O quadro deverá ser instalado conforme indicado em projeto, com seu centro a uma altura de 1,5m. Deverá possuir barramento trifásico para 225A, com capacidade para 30 disjuntores devidamente identificados conforme diagrama unifilar.

Seu barramento deverá ser protegido com acrílico ou produto similar afim de evitar contato direto.

O Disjuntor de proteção principal deverá apresentar corrente nominal de disparo de 70A ou apresentar dispositivo interno para que o mesmo seja regulável neste valor, conforme determina tabela 002 da norma NDU002 DA Energia.

Deverá ser instalado no QGBT, dispositivos contra surto classe II, 1 polo, tensão máxima de 275v, corrente máxima de 45kA (tipo AC), para cada fase e um para o neutro.

Deverá ser utilizado conectores/ terminais metálicos a pressão em todas conexões (disjuntores/barramentos).

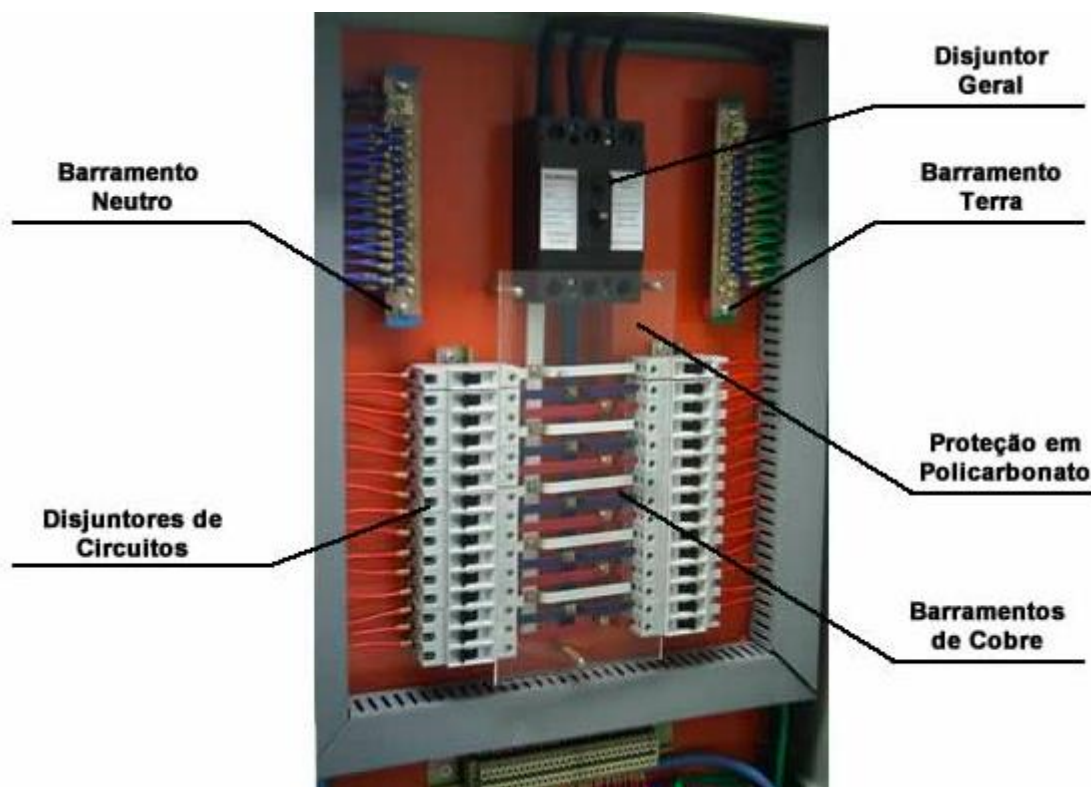
Deverá ser impresso e fixado na parte interna da porta do QGBT o diagrama unifilar do mesmo.

Deverá ser instalado a caixa de passagem mais próxima ao QGBT uma Haste de aterramento 5/8" e interligado com o cabo de aterramento.

Tanto o Quadro de força quanto seus circuitos deverão ser identificados com etiquetas, placas ou similares.

Os demais disjuntores deverão apresentar corrente conforme indicado em diagrama unifilar.

Deverá ser utilizado conectores/ terminais metálicos a pressão em todas conexões (disjuntores/barramentos).



Quadro de distribuição com os barramentos protegidos e devidamente identificados

QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO PARCIAIS DE ENERGIA

Deverão atender integralmente as normas brasileiras NBR-5410, NBR-6808, NBR-5473, NBR-6146 e outras complementares.

Dar especial atenção ao item 5 da NBR-5410.

Os circuitos deverão estar balanceados com uma diferença mínima de 10% entre fases.

A porta do quadro elétrico deverá ser identificada com etiqueta adesiva ou similar “Quadro de Força ou Quadro de Luz”.

É vedado o uso de chaves tipo faca de qualquer espécie e fusíveis não normalizados (cartucho, rolha, etc.)

Os circuitos de iluminação e de tomadas deverão ser separados. O circuito terminal de equipamentos de ar condicionado deverá ser individual.

Para a proteção geral de cada quadro deverá ser instalado disjuntor termomagnético conforme indicado em diagrama unifilar.

O quadro deverá possuir identificação em todos os circuitos através de etiquetas e possuir porta documentos para anexar o respectivo diagrama unifilar. Seu barramento deverá ser protegido com acrílico ou produto similar afim de evitar contato direto. Deverá ser utilizado conectores/ terminais metálicos a pressão em todas conexões (disjuntores/barramentos).



Terminal maciço



Terminal compressão



Terminal compressão



Terminal tubular

Todos os materiais e componentes utilizados na montagem do quadro de distribuição e força de baixa tensão bem como a fabricação, ensaios, condições de serviço e desempenho, deverão estar de acordo com as normas aplicáveis da ABNT.

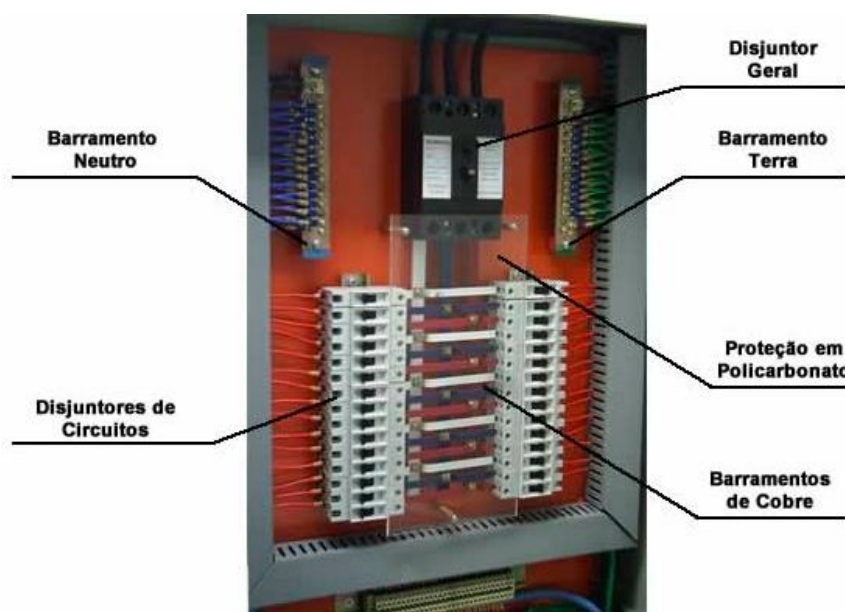
O quadro deverá ser montado em caixa de embutir, tipo painel em chapa metálica #16 BWG, com porta em chapa #14 MSG, com tratamento por processo de fosfatização ou equivalente e grau de proteção IP 55, dotado de porta articulada por dobradiças, trinco e espelho interno com porta etiquetas para permitir a marcação dos circuitos. A caixa e o espelho terão pintura eletrostática em epóxi à pó na cor cinza RAL 7032 ou em ABS e acrílico. Os trilhos, suportes e a placa de montagem deverão receber aplicação de primer anticorrosivo na cor cinza. Todas as partes metálicas do quadro deverão receber tratamento anticorrosivo pelo sistema de banho químico (desengraxante, desoxidação e fosfatização à base de fosfato de zinco). O barramento será em cobre eletrolítico, padrão DIN-N, as barras principais terão capacidade de curto circuito de 10kA. O barramento de neutro será montado sobre isoladores e o de terra diretamente à chapa do quadro. As barras principais e transversais deverão ser recobertas por material isolante termo

encolhível. Os disjuntores serão montados sobre trilhos de 35mm, engate rápido, padrão DIN EN 50022 e deverão ser identificados por etiquetas com o número do circuito que está sendo protegido. Os condutores fase e neutro de cada circuito deverão ser identificados com anéis isolantes de PVC rígido de acordo com a numeração dos disjuntores. Deverá ser instalada uma contra tampa de acrílico transparente no quadro elétrico para proteção dos barramentos.

Os barramentos, inclusive N e PE, deverão ser de cobre eletrolítico com 99,9% de pureza. O neutro deverá ser isolado.

É obrigatória a identificação dos barramentos, conforme especificações abaixo:

- ✓ Neutro – Azul claro;
- ✓ PE – Verde;
- ✓ Fases – Demais outras cores;



Quadro de distribuição com os barramentos protegidos e devidamente identificados

Para todos os circuitos deverão ser previstos disjuntores individuais, dimensionados de acordo com as cargas neles conectados.

ALIMENTAÇÃO DOS QUADROS PARCIAIS

Para o encaminhamento dos cabos de alimentação dos quadros parciais, deverão ser utilizados dutos corrugado, flexível, fabricado em PEAD (Polietileno de Alta Densidade), que se desenvolve helicoidalmente no sentido do eixo longitudinal com dimensões indicadas em projeto.



Conduto flexível, fabricado em PEAD (Polietileno de Alta Densidade)

Deverão ser executadas valas com profundidade mínima de 50 cm. E caso seja necessário, deverá ser feito cortes na calçada e/ou na parede. A alimentação de todos os dos quadros parciais será realizada através do quadro geral de baixa tensão da unidade escolar.

Após o encaminhamento dos condutos as valas deverão ser aterradas de forma manual, calçadas e as paredes deverão ser devidamente refeitas

Os cabos utilizados serão do tipo antichamas 0,6/1kV e deverão obedecer às normas vigentes de fabricação de fios e cabos elétricos de baixa tensão (NBR 6148, NBR 7288).

Todos os condutores deverão ser instalados de forma a evitar que sofram esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência, isolamento ou revestimento.

Quando completada a instalação, o sistema deverá estar livre de curto-circuito e correntes de fuga.

Deverá ser utilizado conectores/ terminais metálicos a pressão em todas conexões (disjuntores/barramentos).

CONDUTOS

Os eletrodutos de seção circular para instalação aparente deverão ser de ferro galvanizado ou esmaltado, atendendo a norma NBR 5597/5598 da ABNT, de diâmetro mínimo de 3/4".

Os eletrodutos de seção circular para instalação embutida no contrapiso, paredes e/ou forro poderão ser de PVC flexível, atendendo a norma NBR 6150/1980 da ABNT, de diâmetro mínimo de 3/4".

Para o encaminhamento dos cabos de alimentação dos quadros parciais, deverão ser utilizados dutos corrugado, flexível, fabricado em PEAD (Polietileno de Alta Densidade),



que se desenvolve helicoidalmente no sentido do eixo longitudinal com dimensões indicadas em projeto.

Deverão ser executadas valas com profundidade mínima de 50 cm. E caso seja necessário, deverá ser feito cortes na calçada e/ou na parede. A alimentação de todos os dos quadros parciais será realizada através do quadro geral de baixa tensão da unidade escolar.

Após o encaminhamento dos condutos as valas deverão ser aterradas de forma manual, calçadas e as paredes deverão ser devidamente refeitas

Não poderão ser feitas curvas nos tubos rígidos, utilizando, quando necessário, curvas pré-fabricadas ou condutes. As curvas serão de padrão comercial e escolhido de acordo com o diâmetro do duto empregado.

Os eletrodutos aparentes deverão ser fixados meio de abraçadeiras tipo D com parafuso, espaçadas a cada 1,0 m.

Deverá ser disponibilizado guia de arame galvanizado para posterior lançamento dos cabos.

Não poderão ser enfiados condutores num mesmo eletroduto que ultrapassem 40% da área do mesmo (NBR 5410).

Todos os eletrodutos aparentes destinadas as instalações de combate a incêndio deverão ser do tipo galvanizado a fogo e pintados à tinta à base de esmalte sintético na cor vermelha.

As instalações de perfilados, eletrocalhas, caixas metálicas de passagem, tomadas, interruptores, quadros e luminárias deverão ser conectadas ao condutor de proteção (terra);

Todo eletroduto deverá ser sustentado por meio de suportes próprios, sem estar pendurado em qualquer tubulação ou duto de outra instalação.

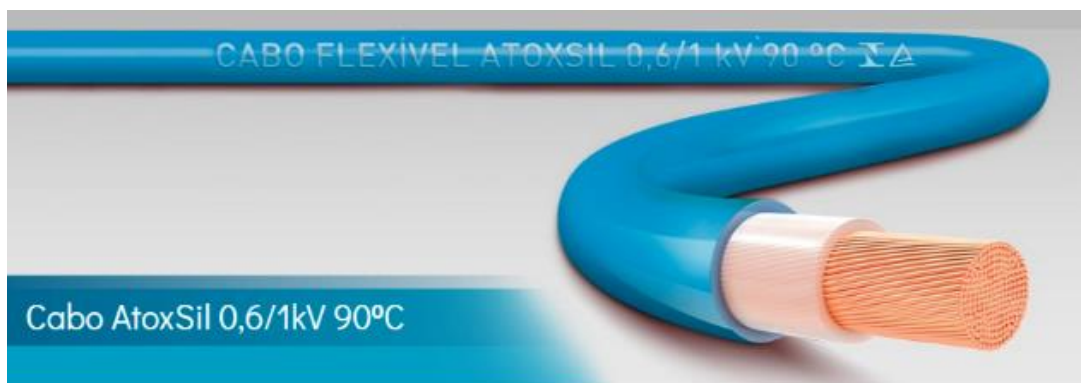
Para o encaminhamento dos circuitos de iluminação das quadras poliesportivas, deverão ser adotados eletroduto rígidos do tipo galvanizado com secção mínima de 3/4". Após a energização dos circuitos, todos os eletrodutos deverão ser testados afim de verificar se não há fuga de corrente.

As eletrocalhas a serem utilizadas serão do tipo perfuradas, produzidos com chapa pré-galvanizada (PG) ou galvanizada à fogo (GF), altura de 50mm e largura de 100mm, espessura mínima chapa 24 e deverá obedecer às normas ABNT: NBR 7008 e NBR 7013.

Deverão ser instaladas diretamente no teto.

CONDUTORES

Os condutores utilizados para a alimentação dos quadros parciais de distribuição serão do tipo antichamas 0,6/1kV, deverão atender as normas técnicas ABNT NBR NM 280:2011, ABNT NBR NM 247-3:2002 e ABNT NBR 7288:2018.



Cabo 0,6/1kV

Os condutores utilizados para circuito terminais deverão ser do tipo atóxico e incombustível, 750v, 70°C, com bitola mínima 2,5mm² (iluminação e tomadas) e atender as normas técnicas ABNT NBR NM 280:2011, ABNT NBR NM 247-3:2002 e ABNT NBR 7288:2018;

Os condutores deverão ser do tipo BWF e possuir gravados em toda sua extensão as especificações de nome do fabricante, bitola, isolamento, temperatura e certificado do INMETRO.



Identificação da especificação do cabo

Não serão permitidas emendas nos condutores alimentadores de circuitos, bem como emendas no interior dos eletrodutos. Poderá ser empregada parafina ou talco industrial para auxiliar na enfição dos condutores.

Os condutores só devem ser enfiados depois de completada a rede de eletrodutos e concluídos todos os serviços de construção que os possam danificar. A enfição só deve ser iniciada após a tubulação estar perfeitamente limpa e seca.



A queda de tensão máxima total admitida para os circuitos terminais de iluminação, tomadas e equipamentos é de 7%. As cargas foram divididas em circuitos e serão protegidas individualmente por disjuntores termomagnéticos nos quadros de distribuição.

O número de circuitos, suas cargas, capacidade dos disjuntores parciais e gerais, bem como a bitola dos fios e cabos estão indicados (em planta) no quadro de cargas.

O critério das cores, fase, neutro, retorno e proteção deverá ser conforme a NBR 5410.

- Fase R – Preto
- Fase S – Vermelho
- Fase R – Branco
- Retorno – Cinza
- Neutro (N) – Azul
- Terra (PE) – Verde

Em todas as tubulações que não tiverem as respectivas fiações instaladas, deverá ser deixado como guia, arame galvanizado nº 22 BWG.

Os equipamentos elétricos monofásicos devem ser alimentados por uma fase (F) + neutro (N) + terra (PE).

Todos os condutores deverão ser instalados de forma a evitar que sofram esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência, isolamento ou revestimento.

Quando completada a instalação, o sistema deverá estar livre de curto-circuito e correntes de fuga.

Todos os equipamentos como: reatores, quadros elétricos e máquinas de ar condicionado deverão ser aterrados. O condutor neutro não poderá ser utilizado para aterramento. Cada circuito terá seu condutor de proteção individual.

Não será permitido o lançamento de condutores fora dos eletrodutos, fixados a estruturas ou soltos acima dos forros.

ACESSÓRIOS

Deverá ser instalado nos pontos de iluminação dos vestiários, luminárias do tipo plafon de LED quadrada, de sobrepor, 12W, mínimo 1100 lumens, e luminárias arandela tipo meia lua, de sobrepor, com lâmpada LED 6W.

Deverá ser instalado para iluminação das Quadras, Coberta Poliesportiva e de Vôlei/Futevôlei do Complexo, luminárias LED refletor retangular bivolt, luz branca, 200W, conforme indicado em projeto. Deverão ser obrigatoriamente de LED e ter no mínimo 16000 lumens respectivamente, possuir certificação INMETRO e índice de proteção IP66.



Refletor LED

No Campo de Futebol Society serão instalados refletores retangulares fechado, com lâmpada vapor de mercúrio de 400W, fixados em poste de concreto duplo T, H 12m.

As luminárias externas por todo complexo deverão ser do tipo poste de aço cônico com 2 pétalas. Possuir no mínimo 9 metros, cada pétala deverá ser de LED, possuir no mínimo 100W, 2400 lumens e invólucro em alumínio ou aço inox conforme modelo a seguir.



Poste Flangeado

Deverão ser instalados sensores de presença com relé fotoelétrico para acionamento dos circuitos de iluminação, conforme indicado em projeto. Os relés deverão ser instalados em locais que receba iluminação natural. Evitar luzes refletidas sobre o mesmo ou objetos em movimento próximos a ele, que possam alterar o nível de iluminação no relé.

Deverão ser instalados tomadas e interruptores do tipo modular, nas cores brancas nos locais conforme indicado em projeto.



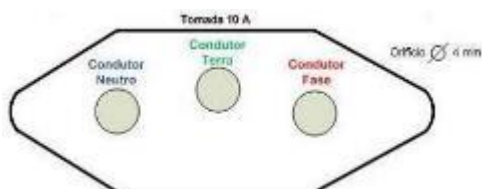
Interruptor simples



Interruptor simples com tomada 2P+T

As tomadas deverão ter corpo em plástico e todos os elementos da pinagem deverão estar devidamente protegidos (não expostos). Todas as tomadas deverão seguir o padrão brasileiro, 2P+T, 250v, segundo a norma ABNT NBR 14136 aterradas.

Deverá ser lançado condutor de proteção para todas as tomadas.



Padrão NBR5410



Tomada 2P+T

Onde houver a possibilidade de efetuar cortes em alvenaria, deverão ser instalados interruptores do tipo modular, ter capacidade de corrente de 10A, tensão de isolamento 250V e ser de cor branco e possuir certificação INMETRO.

Todos os acessórios e condutores serão do tipo rosca, utilizando apenas parafuso para fixação de eletroduto. Todos os condutores deverão possuir tampas. Para a conexão do eletroduto ao condutor, deverá ser utilizada conector compatível com diâmetro do eletroduto e rosca do condutor.

Todas as caixas de passagem aparentes (de sobrepor), incluindo condutores, deverão ser fabricados em aço-carbono ou alumínio.

Todas as caixas de passagem embutidas em solo deverão conter no fundo, uma camada mínima de 10cm de brita nº 2 com o objetivo de escoar a água.



Instalação de caixa de passagem

CONSIDERAÇÕES SOBRE A NR-10A

Norma Regulamentadora NR-10 estabelece os requisitos e condições mínimas objetivando a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade.

MEDIDAS DE PROTEÇÃO COLETIVA

Em todas as intervenções em instalações elétricas devem ser adotadas medidas preventivas de controle do risco elétrico e de outros riscos adicionais, mediante técnicas de análise de risco, de forma a garantir a segurança e a saúde no trabalho.

Em todos os serviços executados em instalações elétricas devem ser previstas e adotadas, prioritariamente, medidas de proteção coletiva aplicáveis, mediante procedimentos, às atividades a serem desenvolvidas, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores. As medidas de proteção coletiva compreendem, prioritariamente, a desenergização elétrica conforme estabelece esta NR e, na sua impossibilidade, o emprego de tensão de segurança. Na impossibilidade de implementação do estabelecido no subitem anterior, devem ser utilizadas outras medidas de proteção coletiva, tais como:

- isolamento das partes vivas,
- obstáculos, barreiras,
- sinalização,



- sistema dessecionamento automático de alimentação,
- bloqueio do religamento automático.

O aterramento das instalações elétricas deve ser executado conforme regulamentação estabelecida pelos órgãos competentes e, na ausência desta, deve atender às Normas Internacionais vigentes.

MEDIDAS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Nos trabalhos em instalações elétricas, quando as medidas de proteção coletiva forem tecnicamente inviáveis ou insuficientes para controlar os riscos, devem ser adotados equipamentos de proteção individual específicos e adequados às atividades desenvolvidas, em atendimento ao disposto na NR 6.

As vestimentas de trabalho devem ser adequadas às atividades, devendo contemplar a condutibilidade, inflamabilidade e influências eletromagnéticas. É vedado o uso de adornos pessoais nos trabalhos com instalações elétricas ou em suas proximidades.

SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO, MONTAGEM, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

As instalações elétricas devem ser construídas, montadas, operadas, reformadas, ampliadas, reparadas e inspecionadas de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores e dos usuários, e serem supervisionadas por profissional autorizado, conforme dispõe esta NR.

Nos trabalhos e nas atividades referidas devem ser adotadas medidas preventivas destinadas ao controle dos riscos adicionais, especialmente quanto à altura, confinamento, campos elétricos e magnéticos, explosividade, umidade, poeira, fauna e flora e outros agravantes, adotando-se a sinalização de segurança. Nos locais de trabalho só podem ser utilizados equipamentos, dispositivos e ferramentas elétricas compatíveis com a instalação elétrica existente, preservando-se as características de proteção, respeitadas as recomendações do fabricante e as influências externas. Os equipamentos, dispositivos e ferramentas que possuam isolamento elétrico devem estar adequados às tensões envolvidas, e serem inspecionados e testados de acordo com as regulamentações existentes ou recomendações dos fabricantes. As instalações elétricas devem ser mantidas em condições seguras de funcionamento e seus sistemas de proteção devem ser inspecionados e controlados periodicamente, de acordo com as regulamentações existentes e definições de projetos. Os locais de serviços elétricos, compartimentos e invólucros de equipamentos e instalações elétricas são exclusivos para essa finalidade, sendo expressamente proibido utilizá-los para armazenamento ou guarda de quaisquer objetos.

Para atividades em instalações elétricas deve ser garantida ao trabalhador iluminação adequada e uma posição de trabalho segura, de acordo com a NR 17 – Ergonomia, de



forma a permitir que ele disponha dos membros superiores livres para a realização das tarefas. Os ensaios e testes elétricos laboratoriais e de campo ou comissionamento de instalações elétricas devem atender à regulamentação estabelecida anteriormente, e somente podem ser realizados por trabalhadores que atendam às condições de qualificação, habilitação, capacitação e autorização estabelecidas nesta NR.

SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA

Nas instalações e serviços em eletricidade deve ser adotada sinalização adequada de segurança, destinada à advertência e à identificação, obedecendo ao disposto na NR-26 – Sinalização de Segurança, de forma a atender, dentre outras, as situações a seguir:

- identificação de circuitos elétricos;
- travamentos e bloqueios de dispositivos e sistemas de manobra e comandos;
- restrições e impedimentos de acesso;
- delimitações de áreas;
- sinalização de áreas de circulação, de vias públicas, de veículos e de movimentação de cargas
- sinalização de impedimento de energização;
- identificação de equipamento ou circuito impedido.

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

As ações de emergência que envolvam as instalações ou serviços com eletricidade devem constar do plano de emergência da empresa. Os trabalhadores autorizados devem estar aptos a executar o resgate e prestar primeiros socorros a acidentados, especialmente por meio de reanimação cardiopulmonar.

A empresa deve possuir métodos de resgate padronizados adequados às suas atividades, disponibilizando os meios para a sua aplicação. Os trabalhadores autorizados devem estar aptos a manusear e operar equipamentos de prevenção e combate a incêndio existentes nas instalações elétricas.

RESPONSABILIDADES

É de responsabilidade da empresa manter os trabalhadores informados sobre os riscos a que estão expostos, instruindo-os quanto aos procedimentos e medidas de controle contra os riscos elétricos a serem adotados.

Cabe à empresa, na ocorrência de acidentes de trabalho envolvendo instalações e serviços em eletricidade, propor e adotar medidas preventivas e corretivas. Cabe aos trabalhadores:



- zelar pela sua segurança e saúde e a de outras pessoas que possam ser afetadas por suas ações ou omissões no trabalho;
- responsabilizar-se junto com a empresa pelo cumprimento das disposições legais e regulamentares, inclusive quanto aos procedimentos internos de segurança e saúde; e
- comunicar, de imediato, ao responsável pela execução do serviço as situações que considerar de risco para sua segurança e saúde e a de outras pessoas

Thigor de Almeida Garcia
Engenheiro Eletricista
CREA: 304910/D-TO
MAT.: 11581921-3