

Instalações Elétricas de BAIXA TENSÃO

ABNT NBR 5410

2004

1 Objetivo

- 1.1.....** Esta Norma estabelece as condições a que devem satisfazer as instalações elétricas de baixa tensão, a fim de garantir a segurança de pessoas e animais, o funcionamento adequado da instalação e a conservação dos bens.
- 1.2.....** Esta Norma aplica-se principalmente às instalações elétricas de edificações, qualquer que seja seu uso (residencial, comercial, público, industrial, de serviços, agropecuário, hortigranjeiro, etc.), incluindo as pré-fabricadas.
-

4 Princípios fundamentais e determinação das características gerais

4.1 Princípios fundamentais

4.1.14 Verificação da Instalação

As instalações elétricas devem ser inspecionadas e ensaiadas antes de sua entrada em funcionamento, bem como após cada reforma, com vista a assegurar que elas foram executadas de acordo com essa Norma.

4.1.15 Qualificação Profissional

O projeto, a execução, a verificação e a manutenção das instalações elétricas devem ser confiados somente a pessoas qualificadas a conceber e executar os trabalhos em conformidade com esta Norma.

4.2 Determinação das características gerais

4.2.5 Divisão da instalação

- 4.2.5.6.....** As cargas devem ser distribuídas entre as fases, de modo a obter-se o maior equilíbrio possível.
-

5 Proteção para garantir segurança

5.1 Proteção contra choques elétricos

5.1.6 Omissão da proteção contra choques elétricos

- 5.1.6.5.....** As portas de acesso aos locais devem permitir a fácil saída das pessoas, abrindo no sentido da fuga (abrindo pra fora). A abertura das portas, pelo lado interno dos locais, deve ser possível sem o uso de chaves, mesmo que as portas sejam fechadas a chave pelo lado de fora.

5.3 Proteção contra sobrecorrentes

5.3.5 Proteção contra correntes de curto-circuito

- 5.3.5.2.....** **Localização dos dispositivos que asseguram proteção contra curtos-circuitos**

- 5.3.5.2.1.....** Devem ser providos dispositivos que assegurem proteção contra curtos-circuitos em todos os pontos onde uma mudança (por exemplo, redução de seção) resulte em alteração do valor da capacidade de condução de corrente de condutores.

5.6 Seccionamento e comando

5.6.6 Generalidades

- 5.6.6.1.1.....** Todo circuito ou parte de circuito que necessite ser comandado independentemente de outras partes da instalação deve ser provido de dispositivo de comando funcional.
- 5.6.6.1.2.....** Os dispositivos de comando funcional não precisam seccionar necessariamente todos os condutores vivos do circuito. Não se admite dispositivo de comando unipolar no condutor neutro.
-

6 Seleção e instalação dos componentes

6.1 Prescrições comuns a todos os componentes da instalação

6.1.2 Conformidade com as normas

- 6.1.2.1.....** Os componentes da instalação devem satisfazer as normas brasileiras que lhes sejam aplicáveis e, na falta destas, as normas IEC e ISO.
- 6.1.2.2.....** Na inexistência de normas brasileiras, IEC ou ISO, os componentes devem ser selecionados com base em norma regional, norma estrangeira reconhecida ou, na falta destas, mediante acordo especial entre o responsável pela obra na qual a instalação elétrica se insere e o responsável pela instalação elétrica.

6.1.5 Identificação dos Componentes

- 6.1.5.3.....** **Condutores**

- 6.1.5.3.1.....** Qualquer condutor isolado, cabo unipolar ou veia de cabo multipolar utilizado como condutor neutro deve ser identificado conforma essa função. Em caso de identificação por cor, deve ser usada a cor azul-clara na isolação do condutor isolado ou da veia do cabo multipolar, ou na cobertura do cabo unipolar.

NOTA..... A veia com isolação azul-clara de um cabo multipolar pode ser usada para outras funções, que não a de condutor neutro, se o circuito não possuir um condutor periférico utilizado como neutro.

- 6.1.5.3.2.....** Qualquer condutor isolado, cabo unipolar ou veia de cabo multipolar utilizado como condutor de proteção (PE) de ser identificado de acordo com essa função. Em caso de

identificação por cor, deve ser usada a dupla coloração verde-amarela ou a cor verde (cores exclusivas da função de proteção), na isolação do condutor isolado ou da veia do cabo multipolar, ou na cobertura do cabo unipolar.

6.1.5.3.3..... Qualquer condutor isolado, cabo unipolar ou veia de cabo multipolar utilizado como condutor PEN deve ser identificado de acordo com essa função. Em caso de identificação por cor, deve ser usada a cor azul-claro, com anilhas verde-amarelas nos pontos visíveis ou acessíveis, na isolação do condutor isolado ou da veia do cabo multipolar, ou na cobertura do cabo unipolar.

6.1.5.3.4..... Qualquer condutor isolado, cabo unipolar ou veia de cabo multipolar utilizado como condutor de fase deve ser identificado de acordo com essa função. Em caso de identificação por cor, pode ser usada qualquer cor, observadas as restrições acima.

NOTA..... Por razões de segurança, não deve ser usada a cor de isolação exclusivamente amarela onde existir o risco de confusão com a dupla coloração verde-amarela, cores exclusivas do condutor de proteção.

6.2 Seleção e instalação das linhas elétricas

6.2.6 Condutores de fase e condutor neutro

6.2.6.2..... Condutor Neutro

6.2.6.2.1..... O condutor neutro não pode ser comum a mais de um circuito.

6.2.6.2.2..... O condutor neutro de um circuito monofásico deve ter a mesma seção do condutor de fase.

6.2.6.2.3..... Quando, num circuito trifásico com neutro, a taxa de terceira harmônica e seus múltiplos for superior a 15%, a seção do condutor neutro não deve ser inferior à dos condutores de fase, podendo ser igual à dos condutores de fase se essa taxa não for superior a 33%.

NOTAS..... 1 - Tais níveis de correntes harmônicas são encontradas, por exemplo, em circuitos que alimentam luminárias com lâmpadas de descarga, incluindo as fluorescentes.

2 - O caso de taxas superiores a 33% é tratado em 6.2.6.2.5.

6.2.6.2.4..... A seção do condutor neutro de um circuito com duas fases e neutro não deve ser inferior à seção dos condutores de fase, podendo ser igual à dos condutores de fase se a taxa de terceira harmônica e seus múltiplos não for superior a 33%.

NOTA..... O caso de taxas superiores a 33% é tratado em 6.2.6.2.5.

6.2.6.2.5..... Quando, num circuito trifásico com neutro ou num circuito com duas fases e neutro, a taxa de terceira harmônica e seus múltiplos for superior a 33%, podendo ser necessário um condutor neutro com seção superior à dos condutores de fase.

NOTAS..... 1 - Tais níveis de correntes harmônicas são encontradas, por exemplo, em circuitos que alimentam principalmente computadores ou outros equipamentos de tecnologia de informação.

2 - Para se determinar a seção do condutor neutro, com confiança, é necessária uma estimativa segura do conteúdo de terceira harmônica das correntes de fase e do comportamento imposto à corrente de neutro pelas condições de desequilíbrio em que o circuito pode vir a operar.

6.2.6.2.6..... Num circuito trifásico com neutro e cujos condutores de fase tenham uma seção superior a 25mm², a seção do condutor neutro pode ser inferior à dos condutores de fase, sem ser inferior aos valores indicados na Tabela 48, em função da seção dos condutores de fase, quando as três condições seguintes forem simultaneamente atendidas:

- a) o circuito for presumivelmente equilibrado, em serviço normal;
- b) a corrente das fases não contiver uma taxa de terceira harmônica e múltiplos superior a 15%; e
- c) o condutor neutro for protegido contra sobrecorrentes conforme 5.3.2.2.

NOTA..... Os valores da tabela 48 são aplicáveis quando os condutores de fase e o condutor neutro forem do mesmo metal.

6.2.8 Conexões

6.2.8.6..... Devem ser tomadas precauções para evitar que partes condutoras de corrente energizem partes metálicas normalmente isoladas de partes vivas ou a capa metálica dos cabos, quando existente.

6.2.8.9..... As conexões devem ser realizadas de modo que a pressão de contato independa do material isolante.

6.2.8.10..... É vedada a aplicação de solda a estanho na terminação de condutores, para conectá-los a bornes ou terminais de dispositivos ou equipamentos elétricos.

6.2.8.13..... As conexões prensadas devem ser realizadas por meio de ferramentas adequadas ao tipo e tamanho do conector utilizado, de acordo com as recomendações do fabricante do conector.

6.2.8.15..... A conexão entre cobre e alumínio deve ser realizada exclusivamente por meio de conectores adequados a este fim.

6.2.11 Prescrições para instalação

6.2.11.6..... Linhas enterradas

6.2.11.6.4.... Deve ser observado um afastamento mínimo de 0,20m entre duas linhas elétricas enterradas que venham a se cruzar.

6.2.11.6.5.... Deve ser observado um afastamento mínimo de 0,20m entre uma linha elétrica enterrada e qualquer linha não elétrica cujo percurso se avizinha ou cruze com o da linha elétrica. Esse afastamento, medido entre os pontos mais próximos das duas linhas, pode ser reduzido se as linhas elétricas e as não elétricas forem separadas por meios que proporcionem uma segurança equivalente.

6.2.11.6.6.... As linhas elétricas enterradas devem ser sinalizadas, ao longo de toda a sua extensão, por um elemento de advertência (por exemplo, fita colorida) não sujeito a deterioração, situado, no mínimo, a 0,10m acima da linha.

6.4 **Aterramento e equipotencialização**

6.4.1 **Aterramento**

6.4.1.1..... **Eletrodos de aterramento**

6.4.1.1.1..... Toda edificação deve dispor de uma infra-estrutura de aterramento, denominada "eletrodo de aterramento", sendo admitidas as seguintes opções:

- a) preferencialmente, uso das próprias armaduras do concreto das fundações (ver 6.4.1.1.9); ou
- b) uso de fitas, barras ou cabos metálicos, especialmente previstos, imersos no concreto das fundações (ver 6.4.1.1.10); ou
- c) uso de malhas metálicas enterradas, no nível das fundações, cobrindo a área da edificação e complementadas, quando necessário, por hastes verticais e/ou cabos dispostos radialmente ("pés-de-galinha"); ou
- d) no mínimo, uso de anel metálico enterrado, circundando o perímetro da edificação e complementado, quando necessário, por hastes verticais e/ou cabos dispostos radialmente ("pés-de-galinha").

6.4.1.1.8..... Quando forem utilizados diferentes metais na infra-estrutura de aterramento, devem ser tomadas precauções contra os efeitos de corrosão eletrolítica.

6.4.1.1.9..... Nos casos em que a infra-estrutura de aterramento da edificação for constituída pelas próprias armaduras embutidas no concreto das fundações (armaduras de aço das estacas, dos blocos de fundação e vigas baldrame), pode-se considerar que as interligações naturalmente existentes entre estes elementos são suficientes para se obter um eletrodo de aterramento com características elétricas adequadas, sendo dispensável qualquer medida suplementar.

6.4.1.1.10.... Nas fundações em alvenaria, a infra-estrutura de aterramento pode ser constituída por fita, barra ou cabo de aço galvanizado imerso no concreto das fundações, formando um anel em todo o perímetro da edificação. A fita, barra ou cabo deve ser envolvido por uma camada de concreto de no mínimo 5cm de espessura, a uma profundidade de no mínimo 0,5m. As seções mínimas da fita, barra ou cabo são aquelas indicadas na tabela 51.

6.4.1.2..... **Condutores de aterramento**

NOTA..... Conexões com solda de estanho não asseguram resistência mecânica adequada.

6.4.3 **Condutores de proteção (PE)**

6.4.3.1..... **Seções mínimas**

6.4.3.1.4.....

A seção de qualquer condutor de proteção que não faça parte do mesmo cabo ou não esteja contido no mesmo conduto fechado que os condutores de fase não deve ser inferior a:

- a) 2,5mm² em cobre/16mm² em alumínio, se for provida proteção contra danos mecânicos;
- b) 4mm² em cobre/16mm² em alumínio, se não for provida proteção contra danos mecânicos.

6.4.3.4..... **Condutores PEN**

6.4.3.4.1.....

O uso de condutor PEN só é admitido em instalações fixas, desde que sua seção não seja inferior a 10mm² em cobre ou 16mm² em alumínio e observado o disposto em 5.4.3.6.

NOTA..... A seção mínima é ditada por razões mecânicas.

6.5 **Outros componentes**

6.5.3 **Tomadas de corrente e extensões**

6.5.3.1.....

Todas as tomadas de corrente fixas das instalações devem ser do tipo com contato de aterramento (PE). As tomadas de uso residencial e análogo devem ser conforme ABNT NBR 6147 e ABNT NBR 14136, e as tomadas de uso industrial devem ser conforme IEC 60309-1.

6.5.4 **Conjuntos de proteção, manobra e comando**

NOTA..... Os quadros de distribuição são considerados como conjuntos de proteção, manobra e comando.

6.5.4.1..... Os conjuntos montados em fábrica devem atender à ABNT NBR IEC 60439-1.

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 sinal de sobrecarga. Por isso, NUNCA troque seus disjuntores ou fusíveis por outros de maior corrente (maior amperagem) simplesmente. Como regra, a troca de um disjuntor ou fusível por outro de maior corrente requer, antes, a troca dos fios e cabos elétricos, por outros de maior seção (bitola).**

Advertência
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.**

6.5.5**Equipamentos de utilização****6.5.5.2.....****Equipamentos de iluminação****6.5.5.2.4.....**

O contato lateral dos porta-lâmpadas com rosca deve ser ligado ao condutor neutro, quando existente.

9 Requisitos complementares para instalações ou locais específicos**9.5****Locais de habitação****9.5.2****Previsão de carga****9.5.2.3.....****Aquecimento elétrico de água**

A conexão do aquecedor elétrico de água ao ponto de utilização deve ser direta, sem uso de tomada de corrente.

9.5.3**Divisão da instalação****9.5.3.1.....**

Todo ponto de utilização previsto para alimentar, de modo exclusivo ou virtualmente dedicado, equipamento com corrente nominal superior a 10A deve constituir um circuito independente.

9.5.3.2.....

Os pontos de tomada de cozinhas, copas, copas-cozinhas, áreas de serviço, lavanderias e locais análogos devem ser atendidas por circuitos exclusivamente destinados à alimentação de tomadas desses locais.