

NR10 – SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE

MEDIDAS DE CONTROLE E COMPETÊNCIA DE PESSOAS

SUMÁRIO

1. MEDIDAS DE CONTROLE E COMPETÊNCIA DE PESSOAS.....	2
2. DEFINIÇÕES	7
3. REFERÊNCIAS.....	11

INDÍCE DE FIGURAS

Figura 1 - Sistema Elétrico de Potência e Sistema Elétrico de Consumo	2
Figura 2 – Competência de Pessoas e exemplos de aplicações	4

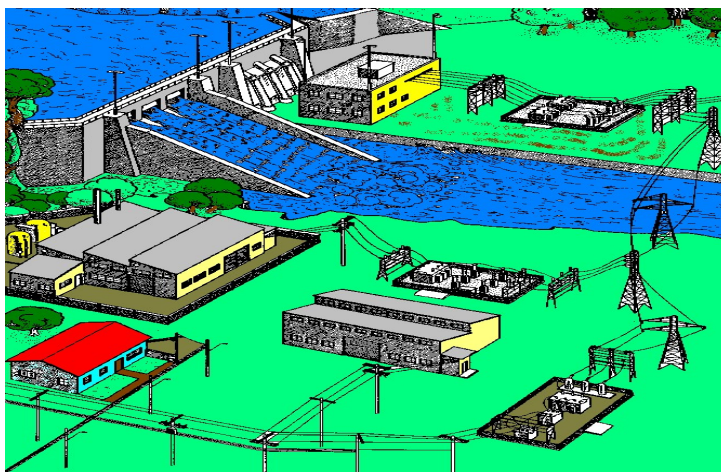
NR10 – SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE

1. MEDIDAS DE CONTROLE E COMPETÊNCIA DE PESSOAS

A Norma Regulamentadora NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, estabelece os requisitos e condições mínimas objetivando a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança dos trabalhadores que direta, ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade. Para definirmos medidas de controle e entendermos competência de pessoas, é fundamental o correto entendimento do item 10.1.2 da NR10, onde:

10.1.2 da NR10 –
[\(<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR10.pdf>\)](http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR10.pdf) Esta NR se aplica às fases de geração, transmissão, distribuição e consumo, incluindo as etapas de projeto, construção, montagem, operação, manutenção das instalações elétricas e quaisquer trabalhos realizados nas suas proximidades, observando-se as normas técnicas oficiais estabelecidas pelos órgãos competentes e, na ausência ou omissão destas, as normas internacionais cabíveis.

Figura 1 - Sistema Elétrico de Potência e Sistema Elétrico de Consumo



Fonte: Próprio Autor

A Norma Regulamentadora NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, estabelece que somente profissionais autorizados podem realizar atividades em instalações elétricas. Ocorre que no cotidiano das empresas, várias pessoas, para diversas atividades, têm de adentrar locais de serviços elétricos, ou mesmo utilizarem equipamentos elétricos, sendo que as medidas de controle a serem adotadas para esses diversos personagens têm sido uma das principais dificuldades para as empresas, visto a interpretação errada da NR-10, fazendo com que as empresas, os profissionais do SESMT e profissionais habilitados responsáveis pela autorização dessas pessoas fiquem vulneráveis à responsabilização civil e criminal em caso de acidentes do trabalho.

Dessa forma, para que seja definido um processo eficaz de autorização, primeiramente é necessário que conceitos básicos referentes a medidas de proteção sejam interpretados corretamente considerando-se as premissas da NR-10 e, intrinsecamente, as normas técnicas da ABNT.

Com o objetivo de esclarecer as premissas estabelecidas pela Legislação, bem como auxiliar os profissionais responsáveis pela autorização de pessoas para trabalhos em locais elétricos, trataremos neste texto sobre as medidas de controle a serem adotadas conforme competência de pessoas estabelecidas pelas normas técnicas NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão e NBR 14039 – Instalações Elétricas de Media Tensão, considerando a proteção ao risco de choque elétrico, sendo que o processo de autorização dessas pessoas será tratado em outra oportunidade.

Quando falamos de proteção de pessoas ao risco de choque elétrico, duas questões básicas devem ser consideradas: tipo de pessoa exposta e característica física da instalação elétrica.

Dessa maneira, para tratarmos do tema medidas de controle de forma adequada, primeiramente torna-se necessário o entendimento correto de conceitos básicos intrínsecos, estabelecidos pela NR-10 e normas técnicas da ABNT, especialmente as NBR 5410 e NBR 14039.

Assim, nesta primeira parte do texto, abordaremos parâmetros técnicos estabelecidos pelas normas técnicas, para que seja possível definir-se corretamente as medidas de controle a serem adotadas para proteção das pessoas ao risco de choque elétrico, atendendo aos requisitos legais, e aplicáveis de forma exequível.

Influências Externas

De modo resumido, são variáveis que devem ser consideradas na definição e seleção de medidas de proteção para segurança das pessoas e desempenho dos componentes da instalação elétrica, devendo ser consideradas na concepção e construção das instalações elétricas, ou seja, definidas no projeto.

Classificação das Influências Externas

Cada condição de influência externa é designada por um código que compreende sempre um grupo de duas letras maiúsculas e um número, como descrito a seguir:

a) a primeira letra indica a categoria geral da influência externa:

A = meio ambiente;

B = utilização;

C = construção das edificações;

b) a segunda letra (A, B, C, ...) indica a natureza da influência externa;

c) o número (1, 2, 3, ...) indica a classe de cada influência externa.

Figura 2 – Competência de Pessoas e exemplos de aplicações

CÓDIGO	CLASSIFICAÇÃO	CARACTERÍSTICAS	APLICAÇÕES E EXEMPLOS
BA1	Comuns	Pessoas inadvertidas	
BA2	Crianças	Crianças que encontram nos locais que lhes são destinados	Crianças em creche
BA3	Incapacitados	Pessoas que não dispõem de completa capacidade física ou intelectual	Asilos, hospícios e hospitais
BA4	Advertidas	Pessoas suficientemente informadas ou supervisionadas por pessoas qualificadas de modo a lhes permitir evitar os perigos da eletricidade	Locais de serviços elétricos Operadores mecânicos
BA5	Qualificadas	Pessoas que tem conhecimentos técnicos ou experiência suficiente para evitar os perigos da eletricidade	Locais de serviços elétricos fechados Engenheiros técnicos

Fonte: Recorte Adaptado da NBR 5410 e NBR 14039

Parâmetros das influências externas

Condições ambientais independentes da natureza das instalações e dos locais considerados, relacionados a fatores exteriores provenientes da atmosfera, do clima, da situação e de outras condições da região onde se encontra a instalação; compreendem 14 parâmetros:

AA: temperatura ambiente; AB: umidade do ar; AC: altitude, AD: presença de água, AE: presença de corpos sólidos, AF: presença de substâncias, corrosivas ou solventes, AG: choques mecânicos, AH: vibrações, AJ: outras solicitações mecânicas, AK: presença de flora e mofo, AL: presença de fauna, AM: influências eletromagnéticas, eletrostáticas ou ionizantes, NA: radiações solar es e AQ: raios.

As condições de utilização dos locais onde se situa a instalação compreendem cinco parâmetros:

- BA: Competência das pessoas;
- BB: Resistência elétrica do corpo humano;
- BC: Contato das pessoas com o potencial de terra;
- BD: Fuga das pessoas em emergências;
- BE: Natureza dos materiais processados ou armazenados.

A construção das edificações, relacionadas com a construção de prédios, isto é, sua estrutura e os materiais utilizados compreendem dois parâmetros:

CA: materiais de construção e CB: estrutura dos prédios.

Competências de pessoas segundo ABNT

Conforme apresentado anteriormente, na influência externa caracterizada como Condições de Utilização, temos o parâmetro BA - Competência das Pessoas, que será o foco desta análise, sendo descrito nas normas técnicas da seguinte forma:

Pessoas BA1 – Comuns (ABNT) x pessoas inadvertidas (NR-10)

O conceito de pessoas Comuns BA1, conforme ABNT, equivale ao conceito de pessoa inadvertida pela NR-10, sendo aqueles que não realizam atividades em circuitos elétricos, mas ou usufruem da eletricidade ou realizam atividades em locais ou equipamentos com a presença do agente eletricidade, sendo que para esse grupo de pessoas, esse agente deve “ser controlado” por medidas de segurança consideradas como “Proteção Total”, ou seja, o controle do risco não pode depender do conhecimento da pessoa BA1, e sim a instalação elétrica deve ser construída de forma segura, não permitindo que a pessoa adentre acidentalmente à zona controlada (vide anexo II – NR-10) de instalações elétricas energizadas mesmo em BT, sendo que na NR-10 essa condição está evidenciada no item 10.6.1.2, onde define que operações elementares de liga e desliga, em circuitos elétricos de BT, podem ser realizadas por pessoas inadvertidas, desde que a instalação elétrica seja construída de forma segura.
<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR10.pdf>

NOTA. Para tratarmos do tema medidas de controle de forma adequada, primeiramente torna-se necessário o entendimento correto de conceitos básicos intrínsecos, estabelecidos pela NR-10 e normas técnicas da ABNT, especialmente as NBR 5410 e NBR 14039

Como exemplo, observar as disposições da NBR 5410 e NBR 14039 quanto ao Grau de Proteção (IP) frente às influências externas existentes, incluindo competência de pessoas, que será tratada oportunamente. Dentro desse grupo de pessoas comuns, observando o disposto na NR-10, podemos considerar ainda

operadores de máquinas e de processos, e outras pessoas, que dentro de suas atividades operam dispositivos elétricos como botoeiras, interruptores etc.

Também podemos enquadrar como “pessoas comuns - BA1” alguns personagens que fazem parte da rotina do processo de manutenção das instalações elétricas, como: limpeza de SE (abrigadas e desabrigadas), pedreiros, carpinteiros, motoristas de caminhões que descarregam materiais de construção em reformas de SE etc., que apesar de realizarem atividades “não relacionadas às instalações elétricas”, adentram locais de serviços elétricos para realizarem suas tarefas.

Essas pessoas também devem ser autorizadas formalmente para adentrarem esses locais elétricos; entretanto, essa deve ser precedida de uma análise de riscos criteriosa, observando-se condições impeditivas intrínsecas às características construtivas das instalações elétricas, tendo como condição impeditiva intrínseca, a possibilidade de acesso acidental às partes vivas da instalação elétrica (sem segregação), ou seja, adentrar à zona de risco.

Dessa forma, quando tratar-se de pessoas BA1 – Inadvertidas, as medidas de controle para proteção ao risco de choque elétrico por contato direto devem ser específicas (proteção total), conforme veremos adiante.

Infelizmente, a incidência de acidentes com Pessoas BA1 ocorre por não se observar os conceitos básicos de proteção estabelecidos, principalmente pelo desconhecimento daqueles que elaboram a análise de risco e definem as medidas de controle a serem adotadas.

Pessoas BA4 – Advertidos e BA5 – Qualificados x Profissionais Autorizados – NR-10

Pessoas advertidas – BA4 e pessoas qualificadas BA5, definidas nas normas da ABNT, são aqueles profissionais que segundo a NR-10, poderão ser autorizados a executarem (considerando-se as demais premissas estabelecidas pela NR-10) atividades em instalações elétricas, sejam eles habilitados, qualificados ou capacitados.

Para esses profissionais, as medidas de controle a serem observadas devem considerar o conhecimento dos mesmos, permitindo a realização de atividades em instalações elétricas sem segregação, adotando-se medidas de controle (Proteção Parcial) específicas.

2. CONCEITOS BÁSICOS:

Proteção contra contatos diretos

A proteção contra choque elétrico por contato direto visa impedir o contato com uma parte condutora a ser submetida a uma tensão, não havendo defeito. Esta regra se aplica igualmente ao condutor neutro.

A maneira de impedir este acesso constitui as medidas de proteção a serem adotadas, sendo essas com características diferenciadas conforme competência das pessoas.

A Proteção Total é utilizada para designar medidas de proteção contra choque elétrico por contato direto, sendo que a proteção é garantida pela característica construtiva da instalação. Por isso, essas medidas são suficientes para garantir a proteção das pessoas contra o contato acidental a partes vivas da instalação elétrica. Esse tipo de proteção é obrigatório para pessoas BA1, tanto em baixa tensão como em média/alta tensão. A Proteção Parcial é caracterizada por medidas que não são suficientes por si só para garantir a proteção das pessoas para possíveis contatos acidentais com partes vivas da instalação elétrica, necessitando, como premissa de utilização, do conhecimento ou informação das pessoas a serem protegidas. Assim, a aplicação destas medidas tem como condição intrínseca o conhecimento das pessoas expostas e, dessa forma, somente podem ser aplicadas a pessoas BA4 e/ou BA5, dependendo da situação.

Proteção por meio de barreiras ou invólucros

Invólucro: elemento que assegura proteção de um equipamento contra determinadas influências externas e proteção contra contatos diretos em qualquer direção.

Barreira: elemento que assegura proteção contra contatos diretos, em todas as direções habituais de acesso. Quando a proteção é feita por intermédio de invólucro ou barreira, a eficácia permanente deve ser assegurada por sua natureza, comprimento, disposição, estabilidade, solidez e eventual isolação, levando em conta as condições a que estão expostos.

Exemplo: pode-se instalar conjuntos de manobra e controle em invólucro metálico (com IP adequado) em locais acessíveis a pessoas comuns, sendo que esses componentes da instalação são considerados pela norma como dotados de medida completa de proteção contra choques por contato direto.

Nota: somente considerou-se a proteção para choque elétrico, e não arco elétrico.

Proteção parcial por colocação fora de alcance

Destinada somente ao impedimento dos contatos involuntários com as partes vivas, não impedindo o contato direto por ação deliberada.

É uma medida parcial, ou seja, para a sua eficácia, é necessário que as pessoas a serem protegidas tenham conhecimento ou informação suficientes dos perigos que a eletricidade pode oferecer, sendo permitida somente em locais com acesso exclusivo de pessoas BA4 (advertidas) e BA5 (qualificadas).

Nota: essa medida também pode ser aplicada no exterior de edificações, como linhas aéreas, utilizando condutores nus ou protegidos, sendo que, nesse caso, pode ser aplicada em locais de acesso de pessoas comuns BA1, pois é tratada como Proteção Total.

Proteção por meio de obstáculos

É o elemento que impede um contato direto acidental, mas que não impede o contato direto por ação deliberada. Os obstáculos devem impedir:

- a) uma aproximação física não intencional das partes vivas; ou
- b) contatos não intencionais com partes vivas durante atuações sobre o equipamento, estando o equipamento em serviço normal.

Os obstáculos podem ser removíveis sem auxílio de ferramenta ou chave, mas devem ser fixados de forma a impedir qualquer remoção involuntária.

A proteção parcial por interposição de obstáculos é destinada somente ao impedimento dos contatos involuntários com as partes vivas. É uma medida parcial, ou seja, para a sua eficácia, é necessário que as pessoas a serem protegidas tenham conhecimento ou informação suficientes dos perigos que a eletricidade pode oferecer. Dessa forma, só pode ser utilizada em locais com acesso exclusivo de pessoas BA4 (advertidas) e BA5 (qualificadas).

Omissão da proteção contra choques elétricos

Em determinadas situações, admite-se omitir a proteção contra choques elétricos nos locais acessíveis somente a pessoas advertidas BA4 ou qualificadas BA5, desde que outras medidas de controle sejam atendidas, onde destacamos:

A pessoa BA4 ou BA5 deve estar devidamente instruída com relação às condições do local e às tarefas a serem nele executadas;

Os locais devem ser sinalizados de forma clara e visível, por meio de indicações apropriadas;

Não deve ser possível ingressar nos locais sem o auxílio ou a liberação de algum dispositivo especial.

Nota: o parâmetro utilizado normalmente para designação do nível de proteção para barreiras, invólucros e obstáculos, é o Código IP, conforme NBR 6146 – Invólucros de equipamentos elétricos.

Dessa forma, conclui-se que, de forma intrínseca e obrigatória, a análise das medidas de controle a serem adotadas para proteção aos riscos elétricos deve considerar a competências das pessoas segundo a ABNT, considerando-se as premissas estabelecidas pela NR-10, quanto às zonas de risco, controlada e livre, avaliando-se as condições impeditivas a serem observadas.

Glossário:

1. Alta Tensão (AT): tensão superior a 1000 volts em corrente alternada ou 1500 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra.
2. Aterramento Elétrico Temporário: ligação elétrica efetiva confiável e adequada intencional a terra, destinada a garantir a equipotencialidade e mantida continuamente durante a intervenção na instalação elétrica.
3. Baixa Tensão (BT): tensão superior a 50 volts em corrente alternada ou 120 volts em corrente contínua e igual ou inferior a 1000 volts em corrente alternada ou 1500 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra.
4. Barreira: dispositivo que impede qualquer contato com partes energizadas das instalações elétricas.
5. Equipamento de Proteção Coletiva (EPC): dispositivo, sistema, ou meio, fixo ou móvel de abrangência coletiva, destinado a preservar a integridade física e a saúde dos trabalhadores, usuários e terceiros.
6. Equipamento Segregado: equipamento tornado inacessível por meio de invólucro ou barreira.
7. Extra-Baixa Tensão (EBT): tensão não superior a 50 volts em corrente alternada ou 120 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra.
8. Influências Externas: variáveis que devem ser consideradas na definição e seleção de medidas de proteção para segurança das pessoas e desempenho dos componentes da instalação.
9. Instalação Elétrica: conjunto das partes elétricas e não elétricas associadas e com características coordenadas entre si, que são necessárias ao funcionamento de uma parte determinada de um sistema elétrico.
10. Impedimento de Reenergização: condição que garante a não energização do circuito através de recursos e procedimentos apropriados, sob controle dos trabalhadores envolvidos nos serviços.

11. Invólucro: envoltório de partes energizadas destinado a impedir qualquer contato com partes internas.

12. Obstáculo: elemento que impede o contato acidental, mas não impede o contato direto por ação deliberada.

13. Pessoa Advertida: pessoa informada ou com conhecimento suficiente para evitar os perigos da eletricidade.

14. Pessoa Comum: pessoa que não detém conhecimento suficiente para evitar os perigos da eletricidade.

15. Pessoa Qualificada: pessoa que comprovar conclusão de curso específico na área elétrica, reconhecido pelo sistema oficial de ensino.

16. Profissional BA-1: o mesmo que Pessoa Comum.

17. Profissional BA-4: o mesmo que Pessoa Advertida.

18. Profissional BA-5: o mesmo que Pessoa Qualificada.

19. Profissional Capacitado: profissional que recebe capacitação de Profissional Habilitado e Autorizado e trabalhe sob a responsabilidade de Profissional Habilitado e Autorizado.

20. Profissional Habilitado: profissional previamente qualificado, com registro no competente conselho de classe.

21. Profissional Legalmente Habilitado: o mesmo que Profissional Habilitado.

22. Sistema Elétrico de Potência (SEP): conjunto das instalações e equipamentos destinados à geração, transmissão e distribuição de energia elétrica até a medição, inclusive.

23. Tensão de Segurança: extra baixa tensão originada em uma fonte de segurança.

24. Trabalho em Proximidade: trabalho durante o qual o trabalhador pode entrar na zona controlada, ainda que seja com uma parte do seu corpo ou com

extensões condutoras, representadas por materiais, ferramentas ou equipamentos que manipule.

25. Trabalhador Autorizado: são considerados autorizados os Trabalhadores Qualificados ou Capacitados e os Profissionais habilitados, com anuência formal da empresa.

26. Zona de Risco: entorno de parte condutora energizada, não segregada, acessível inclusive acidentalmente, de dimensões estabelecidas de acordo com o nível de tensão, cuja aproximação só é permitida a profissionais autorizados e com a adoção de técnicas e instrumentos apropriados de trabalho.

27. Zona Controlada: entorno de parte condutora energizada, não segregada, acessível, de dimensões estabelecidas de acordo com o nível de tensão, cuja aproximação só é permitida a profissionais autorizados.

REFERÊNCIAS

ABNT NBR 14039:2005. Target. Acesso em 02 de julho de 2018, disponível em Site da Target Facilitadores de Informação:

<https://www.target.com.br/produtos/normas-tecnicas/40236/nbr14039-comentada-instalacoes-eletricas-de-media-tensao-de-10-kv-a-362-kv-versao-comentada>

ABNT NBR 5410:2004. Target. Acesso em 02 de julho de 2018, disponível em Site da Target Facilitadores de Informação:

<https://www.target.com.br/produtos/normas-tecnicas/40236/nbr14039-comentada-instalacoes-eletricas-de-media-tensao-de-10-kv-a-362-kv-versao-comentada>

MTE, M.d.(29 de abril de 2016) Norma Regulamentadora NR10, acesso em 02 de julho de 2018, disponível em site do Ministério do Trabalho e Emprego:

<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras-nr10-seguranca-em-instalacoes-servicos-em-eletricidade>

OSHA - Administração de Saúde e Segurança nos Estados Unidos. Disponível em: < <https://www.osha.gov/>>

Manual Técnico sobre vestimenta de proteção ao Risco de Arco Elétrico e Fogo Repentino, 02 de julho de 2018, disponível em site do Ministério do Trabalho e Emprego:

<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/>

<http://www.facenf.uerj.br/v18n3/v18n3a11.pdf>

<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/direito/acidentes-de-trabalho>