



www.miomega.com.br

Norma Regulamentadora N° 10
Segurança em instalações e serviços em eletricidade
Comentada

João G. Cunha

1ª Edição

Prefácio

A publicação da nova Norma Regulamentadora N° 10, através da Portaria 598 do Ministério do Trabalho e emprego, é um marco muito importante para a engenharia das instalações elétricas no Brasil. A NR-10 é um regulamento de segurança em instalações e serviços em eletricidade e por isso é de uso compulsório. A sua publicação em 08/12/2004 alterou o curso das instalações elétricas e da forma com que se fazem os serviços em eletricidade no Brasil.

Esta NR-10 comentada foi elaborada no sentido de contribuir com a comunidade técnica para o entendimento deste regulamento com uma interpretação pessoal do autor, uma vez que não existe, ainda, uma interpretação oficial do Ministério do Trabalho e Emprego.

Este novo regulamento de segurança em instalações e serviços em eletricidade apresentou um grande avanço na forma projetar e manter as instalações elétricas e na forma de se trabalhar com a eletricidade.

Com este trabalho o autor espera ter contribuído para um melhor entendimento deste regulamento e com isto facilitar a sua aplicação.

Agosto de 2006

João G. Cunha

10.1 - OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO

10.1.1 Esta Norma Regulamentadora - NR 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.

A NR-10 é um regulamento que tem como objetivo garantir a segurança e a saúde de todos os trabalhadores, tanto os que trabalham diretamente com energia elétrica quanto os que usam dela para o seu trabalho, devido a isto a NR-10 abrange:

- a) a segurança em instalações elétricas nos locais de trabalho e
- b) a segurança em serviços em eletricidade.

As instalações elétricas nos locais de trabalho deverão ser adequadas às características do local, as atividades exercidas, e os equipamentos de utilização. Em particular as medidas de proteção e componentes da instalação devem ser selecionadas de acordo com as influências externas, tais como, presença de água, presença de corpos sólidos, competências das pessoas que usam a instalação, resistência elétrica do corpo humano, contato das pessoas com o potencial local, natureza das matérias processadas ou armazenadas, e qualquer outro fator que possa incrementar significativamente o risco elétrico ou outros riscos adicionais.

Como as suas congêneres estrangeiras, no caso das instalações elétricas, a NR-10 limita-se a estabelecer alguns princípios gerais de segurança ou complementares às normas técnicas brasileiras (normas da ABNT) específicas, deixando para norma técnica as prescrições específicas de instalações elétricas. As normas técnicas de instalações elétricas brasileiras são:

- a) NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- b) NBR 14039 - Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV;
- c) NBR 5418 - Instalações elétricas em atmosferas explosivas;
- d) NBR 13534 - Instalações elétricas em estabelecimentos assistenciais de saúde - Requisitos para segurança;
- e) NBR 13570 - Instalações elétricas em locais de afluência de público - Requisitos específicos;
- f) NBR 14639 - Posto de serviço - Instalações elétricas.

No caso dos serviços em eletricidade, também a exemplo de suas congêneres estrangeiras, a Norma Regulamentadora apresenta um maior volume de prescrições e procedimentos, como por exemplo:

- a) segurança em instalações elétricas desenergizadas;
- b) segurança em instalações elétricas energizadas;
- c) trabalhos envolvendo alta tensão;
- d) segurança na construção, montagem, operação e manutenção;
- e) habilitação, qualificação, capacitação e autorização dos trabalhadores.

10.1.2 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.

O texto ainda declara que as normas adequadas para o uso nas instalações elétricas em locais de trabalhos no Brasil na ausência ou omissão destas, são as normas internacionais. Os critérios que definem que uma norma tem o status de norma internacional são definidos pela OMC (Organização Mundial do Comércio), órgão da ONU (Organização das Nações Unidas). Estes critérios foram aceitos oficialmente pelo governo brasileiro no acordo sobre Barreiras Técnicas ao Comércio. Segundo estes critérios são considerados normas internacionais: a ISO (International Organization For Standardization), a IEC (International Electrotechnical Commission) e a ITU (International Telecommunication Union). Não se pode confundir norma internacional com norma estrangeira.

Existe um consenso de que as normas técnicas estrangeiras só são adotadas quando não existem nem normas brasileiras nem normas internacionais aplicáveis.

O uso de normas internacionais, na ausência ou omissão de normas brasileiras, vem do fato das normas brasileiras serem elaboradas baseadas em normas internacionais, segundo determinação da Resolução N° 6, de 24/08/1992, do CONMETRO. Logo o uso de normas internacionais, na ausência da norma brasileira, dá à instalação uma compatibilidade com os critérios de segurança internacionalmente aceitos. Se no futuro for elaborada uma norma brasileira a base será a norma internacional, neste caso, a instalação estará com um grau de compatibilidade grande com a norma brasileira elaborada.

10.2 - MEDIDAS DE CONTROLE

10.2.1 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.

O responsável pela execução do serviço em instalações elétricas (construção, montagem, operação, manutenção), empregados ou terceiros, têm o dever legal e moral de avaliar os riscos do seu trabalho, para adotar medidas preventivas adequadas ao controle do risco elétrico e dos outros riscos adicionais, de forma a garantir sua segurança e saúde e a de outras pessoas que possam ser afetadas por suas ações ou omissões no trabalho.

A análise de riscos deve: identificar a existência do risco, dimensionar o grau de exposição do trabalhador a este risco e conduzir a seleção das medidas de controle. O uso desta ferramenta tem com objetivo principal conduzir de forma sistematizada e criteriosa a seleção das medidas de controle necessárias e suficientes para a eliminação, a minimização ou o controle dos riscos elétrico, conforme condições estabelecidas nas normas regulamentadoras e nas normas técnicas.

Podem se ressaltar três tipos principais de medidas de controle do risco elétrico:

- a) as medidas de proteção coletiva;
- b) as medidas de proteção individual e
- c) os procedimentos de trabalho,

Na aplicação das medidas de controle do risco elétrico deve se considerar que existe entre elas uma hierarquia e em grande parte dos casos uma única medida não é suficiente, ou seja, deve ser adotado um conjunto de medidas, que se complementam, para assegurar a segurança e saúde do trabalhador.

10.2.2 As medidas de controle adotadas devem integrar-se às demais iniciativas da empresa, no âmbito da preservação da segurança, da saúde e do meio ambiente do trabalho.

Para que se tenha um programa eficaz de saúde e segurança no trabalho e segundo determinação da NR-10 as medidas de controle adotadas devem integrar-se às demais iniciativas da empresa, no âmbito da preservação da segurança, da saúde e do meio ambiente do trabalho, em particular, ao Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA estabelecido na NR-9 e o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO previsto na NR 7.

10.2.3 As empresas estão obrigadas a manter esquemas unifilares atualizados das instalações elétricas dos seus estabelecimentos com as especificações do sistema de aterramento e demais equipamentos e dispositivos de proteção.

O diagrama unifilar deve conter, entre outras informações, o nível de curto-circuito presumido em cada barra. As instalações com entrada em alta tensão podem ter níveis de curto-circuito elevados. Os valores dependem de fatores como potência dos transformadores, seção dos cabos, comprimento dos circuitos, etc. Para que seja assegurada a segurança dos trabalhadores na operação dos dispositivos de proteção contra curto-circuito, a capacidade de interrupção deve ser superior ao valor da corrente de curto-circuito presumido no ponto de instalação do equipamento.

10.2.4 Os estabelecimentos com carga instalada superior a 75 kW devem constituir e manter o Prontuário de Instalações Elétricas, contendo, além do disposto no subitem 10.2.3, no mínimo:

A NR-10 definiu um conteúdo mínimo para o prontuário, mas o conteúdo do prontuário de cada empresa depende da complexidade das suas instalações elétricas.

A documentação é elemento chave para que uma empresa possa implementar com sucesso e eficácia um sistema de gerenciamento em segurança e saúde no trabalho bem sucedido. No entanto, esta documentação deve conter os registros necessários para demonstrar o atendimento aos requisitos legais, em particular a NR-10, e aos outros requisitos específicos da empresa. A empresa deve tomar as providências necessárias para garantir que os documentos sejam mantidos atualizados e aplicáveis aos fins para os quais foram criados. Ainda, para garantir a eficácia necessária os documentos devem ficar à disposição dos trabalhadores.

a) conjunto de procedimentos e instruções técnicas e administrativas de segurança e saúde, implantadas e relacionadas a esta NR e descrição das medidas de controle existentes;

O item 10.11.1 da NR-10 diz: “os serviços em instalações elétricas devem ser planejados e realizados em conformidade com procedimentos de trabalho específicos, padronizados, com descrição detalhada de cada tarefa, passo a passo, assinados por profissional que atenda ao que estabelece o item 10.8 desta NR”. A estrutura mínima do documento é definida no item 10.11.3: “os procedimentos de trabalho devem conter, no mínimo, objetivo, campo de aplicação, base técnica, competências e

responsabilidades, disposições gerais, medidas de controle e orientações finais”. Vale salientar que este documento deve ser elaborado com a participação do SESMT ou CIPA, e assinado por profissional habilitado. Outro aspecto importante é que o procedimento técnico não é mais separado do procedimento de segurança. Agora, um único documento deve conter os dois aspectos do trabalho.

b) documentação das inspeções e medições do sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramentos elétricos;

A NBR 5419/2001 estabelece na seção 6 as prescrições relativas à inspeção dos SPDA's. A inspeção não se aplica aos subsistemas do SPDA que tenham seus acessos impossibilitados por estarem embutidos no concreto armado (ferragens estruturais) ou reboco. As inspeções visam assegurar que:

- a) o SPDA está de acordo com o projeto;
- b) todos os componentes do SPDA estão em bom estado: conexões e fixações firmes e livres de corrosão;
- c) o valor da resistência de aterramento seja compatível com o arranjo e com as dimensões do subsistema de aterramento e com a resistividade do solo. Excetua-se desta exigência os sistemas que usam as fundações como eletrodo de aterramento;
- d) todas as construções acrescentadas posteriormente à estrutura da instalação original devem ser integradas no volume a proteger, mediante ligação ao SPDA ou ampliação deste;
- e) a resistência pode também ser calculada a partir da estratificação do solo e com uso de um programa adequado. Neste caso fica dispensada a medição da resistência de aterramento.

A periodicidade das inspeções nos SPDA's é definido no capítulo 6 da norma técnica NBR 5419 (Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas). O texto diz: “Uma inspeção visual do SPDA deve ser efetuada anualmente”. Também é prescrito que, *inspeções completas devem ser efetuadas periodicamente, em intervalos de:*

- 1) cinco anos, para estruturas destinadas a fins residenciais, comerciais, administrativos, agrícolas ou industriais, excetuando-se áreas classificadas com risco de incêndio ou explosão;
- 2) três anos, para estruturas destinadas a grandes concentrações públicas (por exemplo: hospitais, escolas, teatros, cinemas, estádios de esporte, centros comerciais e pavilhões), indústrias contendo áreas com risco de explosão conforme NBR 9518, e depósitos de material inflamável; e
- 3) um ano, para estruturas contendo munição ou explosivos, ou em locais expostos à corrosão atmosférica severa (regiões litorâneas, ambientes industriais com atmosfera agressiva etc.).

c) especificação dos equipamentos de proteção coletiva e individual e o ferramental, aplicáveis conforme determina esta NR;

Segundo a NR-6, compete ao SESMT - Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho – ou, nas empresas desobrigadas de manter o SESMT, à Cipa - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – recomendar ao empregador o EPI adequado ao risco existente em determinada atividade. Nas empresas desobrigadas de constituir Cipa, cabe ao designado, mediante orientação de profissional tecnicamente habilitado, recomendar o EPI adequado à proteção do trabalhador.

A NR-10 determina no item 10.2.9.1 que, quando as medidas de proteção coletiva forem tecnicamente inviáveis ou insuficientes para controlar os riscos nos trabalhos em instalações elétricas, devem ser adotados equipamentos de proteção individuais específicos e adequados às atividades desenvolvidas, atendendo à NR-6. Logo, deve-se fazer uma análise de risco para cada atividade, a fim de

verificar se existe uma medida de proteção coletiva tecnicamente viável, ou se a medida de proteção coletiva, caso exista, é suficiente para controlar os riscos. Se o risco permanecer, deve-se especificar um EPI adequado. Os documentos relativos à análise de risco e à especificação do EPI devem fazer parte do prontuário.

d) documentação comprobatória da qualificação, habilitação, capacitação, autorização dos trabalhadores e dos treinamentos realizados;

Os documentos que comprovam a qualificação, habilitação, capacitação e os treinamentos dos trabalhadores, e que, portanto, devem fazer parte do prontuário são:

- a) cópia dos diplomas de cada trabalhador qualificado – diplomas de curso específico na área elétrica reconhecido pelo Sistema Oficial de Ensino (nível técnico ou superior);
- b) cópia do registro no competente conselho de classe – no caso de trabalhos em eletricidade do CREA, é necessária, também, uma cópia do recibo de pagamento da anuidade;
- c) comprovante de capacitação para trabalhadores não-qualificados e documento que indica qual é o profissional habilitado, responsável pelos trabalhos;
- d) cópia do certificado de conclusão, com aproveitamento satisfatório, do(s) curso(s) de treinamento de segurança e também o documento de autorização para trabalhadores que executam serviços nas instalações elétricas da empresa.

e) resultados dos testes de isolamento elétrica realizados em equipamentos de proteção individual e coletiva;

Os equipamentos de proteção individual e coletiva que são classificados como isolados, devem ser testados para comprovar as características desta isolamento. Além dos testes de rotina, que são realizados pelo fabricante do equipamento, devem ser realizados outros ao longo da vida útil do equipamento para comprovar que o equipamento mantém, durante a sua vida útil, as características necessárias para garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que usam estes equipamentos.

As características de isolamento devem ser testadas em períodos estabelecidos pela norma técnica do componente ou, se não for especificado na norma, pelo fabricante. Os relatórios dos testes de isolamento - laudos dos ensaios - devem estar no Prontuário das Instalações Elétricas.

f) certificações dos equipamentos e materiais elétricos em áreas classificadas; e

De acordo com o item 10.9.2 da NR-10, “os materiais, peças, dispositivos, equipamentos e sistemas destinados à aplicação em instalações elétricas de ambientes com atmosferas potencialmente explosivas devem ser avaliados quanto à sua conformidade, no âmbito do Sistema Brasileiro de Certificação”. Também deve fazer parte do prontuário uma cópia dos certificados de conformidade emitidos por OCC – Organismo de Certificação Credenciado.

g) relatório técnico das inspeções atualizadas com recomendações, cronogramas de adequações, contemplando as alíneas de “a” a “f”.

Tendo em vista que o Prontuário das Instalações Elétricas é um conjunto de documentos que visa garantir a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, exigidos pela NR-10, deve conter tanto os documentos relativos à instalação elétrica como os procedimentos relativos aos trabalhos realizados nas instalações.

A NR-10 determina que, além da auditoria na documentação, deve ser realizada inspeção nas instalações elétricas da empresa. A partir desta auditoria e inspeção, são identificadas todas as não-conformidades relacionadas às medidas de controle e aos sistemas preventivos implementados pela empresa, a fim de garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade. Na auditoria e na inspeção deve ser elaborado um cronograma de adequação (correção das não-conformidades) do prontuário (referente à documentação) e das instalações (referente às medidas de controle implantadas).

O relatório, incluindo o cronograma de adequação, tem dois objetivos: orientar os profissionais de segurança e de manutenção elétrica da empresa no processo de adequação da NR-10; e facilitar a fiscalização, a qual, de posse do relatório, pode verificar as não-conformidades com a Norma Regulamentadora. Portanto, o relatório deve refletir a realidade da empresa na implantação das medidas de controle e dos sistemas preventivos contra o risco elétrico.

A inspeção deve ser a primeira atividade feita na empresa no programa de adequação à NR-10. Também deve ser realizada periodicamente para garantir a manutenção da adequação. A periodicidade da inspeção não está estabelecida na NR-10, pois depende da complexidade das instalações e dos serviços em eletricidade executados na empresa. A periodicidade deve ser estabelecida para cada empresa pelo SESMT ou pela Cipa. Na falta destes, pelo responsável designado pela empresa para organizar e manter o prontuário, mediante orientação de profissional tecnicamente habilitado.

10.2.5 As empresas que operam em instalações ou equipamentos integrantes do sistema elétrico de potência devem constituir prontuário com o conteúdo do item 10.2.4 e acrescentar ao prontuário os documentos a seguir listados:

a) descrição dos procedimentos para emergências; e

Com base nos perigos existentes e nas hipóteses de emergências identificadas, a empresa deve elaborar e manter procedimentos que definam como agir em uma eventual situação de emergência. O objetivo também é prevenir e mitigar os impactos ambientais que possam estar associados. Os procedimentos devem ser revisados periodicamente ou, em particular, após ocorrência de acidentes, situações de emergência ou simulação periódica.

A identificação dos perigos e emergências deve ser realizada por um processo de análise de riscos, considerando-se todos os perigos que possam surgir e suas decorrentes hipóteses de emergências. Este procedimento deve ser revisto sempre que houver introdução de novos equipamentos ou serviços.

O procedimento de emergência deve ser elaborado conforme as atividades e características de cada empresa, e deve atender, quando aplicáveis, aos seguintes objetivos:

- a) garantir fornecimento da informação, meios de comunicação interna e coordenação necessária a todas as pessoas em situações de emergência no local de trabalho;
- b) assegurar a informação e a comunicação com as autoridades competentes, vizinhança e serviços de intervenção em situações de emergência;
- c) oferecer serviços de primeiros socorros e assistência médica, de extinção de incêndios e de evacuação a todas as pessoas que se encontrem no local de trabalho; e
- d) oferecer informação e formação pertinente a todos os membros da empresa, em todos os níveis, incluindo exercícios periódicos de prevenção em situações de emergência, preparação e métodos de resposta.

Esses procedimentos devem ser integrados aos demais sistemas de gestão da empresa, no âmbito da preservação da segurança, da saúde e do meio ambiente do trabalho.

b) certificações dos equipamentos de proteção coletiva e individual;

O equipamento de proteção individual, de fabricação nacional ou importado, só pode ser posto à venda ou utilizado com a indicação do Certificado de Aprovação (CA), expedido pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho. Ao adquirir um EPI, o comprador deve exigir a cópia do respectivo CA, confrontando as características do produto com as especificadas no referido certificado. Essas cópias também devem fazer parte do prontuário.

Os EPIs e EPCs devem garantir perfeita funcionalidade elétrica e mecânica, com isolamento adequada para execução das tarefas sem riscos de choque elétrico. As empresas fabricantes devem realizar testes de isolamento nesses equipamentos.

Muitas vezes, devido às solicitações dos serviços e ao manuseio e acondicionamento não-apropriados, os EPCs acabam perdendo a segura funcionalidade. Por esse motivo, é necessário que as empresas submetam os equipamentos a testes de integridade, sempre que suspeitarem de algum dano que possa comprometer o bom funcionamento. Periodicamente, as empresas devem documentar esses procedimentos por meio de arquivo de certificados de integridade dos equipamentos, emitidos pela empresa que realizou os testes.

A periodicidade dos ensaios executados nos EPIs e EPCs deve obedecer, em primeiro lugar, às determinações da norma técnica do equipamento; a seguir, da especificação do fabricante ou do trabalhador legalmente habilitado e autorizado.

10.2.5.1 As empresas que realizam trabalhos em proximidade do Sistema Elétrico de Potência devem constituir prontuário contemplando as alíneas "a", "c", "d" e "e", do item 10.2.4 e alíneas "a" e "b" do item 10.2.5.

A NR-10 definiu também um conteúdo mínimo do Prontuário para o caso das empresas que realizam trabalhos nas proximidades do SEP. Estes trabalhos podem ser relacionados com eletricidade, como é o caso dos trabalhos realizados pelas empresas de telefonia nos postes junto à rede de distribuição, ou atividades não relacionadas às instalações elétricas, como é o caso dos trabalhos de podas de árvores junto à rede de distribuição ou às linhas de transmissão. Para este caso o prontuário deve conter no mínimo:

- a) conjunto de procedimentos e instruções técnicas e administrativas de segurança e saúde, implantadas e relacionadas a esta NR e descrição das medidas de controle existentes;
- b) especificação dos equipamentos de proteção coletiva e individual e o ferramental, aplicáveis conforme determina esta NR;
- c) documentação comprobatória da qualificação, habilitação, capacitação, autorização dos trabalhadores e dos treinamentos realizados;
- d) resultados dos testes de isolamento elétrica realizados em equipamentos de proteção individual e coletiva;
- e) descrição dos procedimentos para emergências; e
- f) certificações dos equipamentos de proteção coletiva e individual;

10.2.6 O Prontuário de Instalações Elétricas deve ser organizado e mantido atualizado pelo empregador ou pessoa formalmente designada pela empresa, devendo permanecer à disposição dos trabalhadores envolvidos nas instalações e serviços em eletricidade.

A responsabilidade pela organização e da manutenção do Prontuário de Instalações Elétricas é do empregador. A NR-10 determina ainda que este possa designar uma outra pessoa para que possa organizar e manter o Prontuário. O item 10.2.6 ressalta que esta designação deve ser formal, ou seja, documentada.

Esta designação deve ser feita na maior parte dos casos uma vez que o responsável pela empresa dificilmente terá condições de constituir e manter atualizado o Prontuário, um profissional com habilitação adequada é a pessoa mais indicada para esta organização e manutenção do Prontuário.

A NR-10 determina ainda que este Prontuário deva permanecer à disposição das autoridades competentes e dos trabalhadores envolvidos nas instalações e serviços em eletricidade. Considerando ainda que o item 10.14.4 determina que documentação prevista na NR-10, isto inclui o Prontuário, deve estar permanentemente à disposição dos trabalhadores que atuam em serviços e instalações elétricas, respeitadas as abrangências, limitações e interferências nas tarefas.

10.2.7 Os documentos técnicos previstos no Prontuário de Instalações Elétricas devem ser elaborados por profissional legalmente habilitado.

A NR-10 define no item 10.8.2 que é considerado profissional legalmente habilitado o trabalhador previamente qualificado e com registro no competente conselho de classe. Na área da engenharia o conselho de classe é o CREA logo, o profissional é considerado habilitado é aquele que tem registro no CREA.

Na legislação do CREA está definida a atribuição de cada profissional, logo os documentos devem ser elaborados por profissionais que tenham atribuição na área específica pelo documento.

Existem documentos que são multidisciplinares e neste caso é necessário que neste caso seja elaborado por profissionais de todas as áreas envolvidas.

10.2.8 - MEDIDAS DE PROTEÇÃO COLETIVA

10.2.8.1 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.

A legislação sobre segurança e saúde do trabalho, em particular a NR-10, determina que as medidas de proteção coletiva, as que garantem a proteção de todos os trabalhadores, são prioritárias e que as medidas de proteção individual só devem ser utilizadas quando todos os recursos de proteção coletiva já foram aplicados e ainda não foram suficientes para reduzir os riscos e a exposição a valores aceitáveis.

O texto ressalta que devem ser previstas e adotadas medidas de proteção coletivas aplicáveis. As medidas têm um campo de aplicação e isto deve ser respeitado na sua adoção. As normas técnicas são as referências mais qualificadas para definir a aplicabilidade de uma medida de proteção. Como exemplo pode ser citado a aplicação das medidas de proteção contra choques elétricos por contato direto:

barreiras e obstáculos. As duas são medidas de proteção contra choques e são consideradas como medidas de proteção coletivas. A barreira, que é considerada uma proteção total, é uma medida de proteção para todas as pessoas. O obstáculo, que é considerada uma proteção parcial, é uma medida de proteção somente para as pessoas que tem conhecimentos dos riscos que a eletricidade pode oferecer, no âmbito da NR-10, para os trabalhadores autorizados.

10.2.8.2 As medidas de proteção coletiva compreendem, prioritariamente, a desenergização elétrica conforme estabelece esta NR e, na sua impossibilidade, o emprego de tensão de segurança.

Neste item a NR-10 definiu que dentre todas as medidas de proteção coletivas duas são prioritárias, nesta ordem: a desenergização e a tensão de segurança.

Com isso a NR-10 estabeleceu que os serviços em instalações elétricas devem ser feitos prioritariamente com as instalações desenergizadas, isto é, sempre que os serviços puderem ser realizados com as instalações desenergizadas devem ser feitos nesta condição. Evidentemente que em alguns caso os trabalhos só podem ser realizados com as instalações elétricas energizadas, por isso, a norma definiu que o serviço em instalações elétricas desenergizada é prioritário e não obrigatório.

Em segundo lugar, na escala das prioridades das medidas de proteção coletivas, está a tensão de segurança. Esta medida só é aplicável quando as instalações que estiverem sofrendo a intervenção forem alimentadas com tensão de segurança. Quando a instalação não for alimentada em tensão de segurança esta medida de proteção é aplicável para alimentação de equipamentos e instrumentos que são utilizados para a realização dos trabalhos.

A desenergização, estabelecida com prioritária pela NR-10 no item 10.2.8.2, é aquela com o procedimento estabelecido no item 10.5.1, isto é, somente serão consideradas desenergizadas as instalações elétricas liberadas para trabalho, mediante os procedimentos apropriados, obedecida a seqüência abaixo:

- a) seccionamento;
- b) impedimento de reenergização;
- c) constatação da ausência de tensão;
- d) instalação de aterramento temporário com equipotencialização dos condutores dos circuitos;
- e) proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada (Anexo I); e
- f) instalação da sinalização de impedimento de reenergização.

A tensão de segurança é definida no glossário como extra-baixa tensão originada em uma fonte de segurança. A extra-baixa tensão, que está definida na NBR 5410 na seção 5.1.2.5, é a tensão que não provoca em uma pessoa um choque elétrico perigoso, isto é, que leva a pessoa à fibrilação cardíaca. A fonte de segurança é definida na NBR 5410 na seção 5.1.2.5.3.

10.2.8.2.1 Na impossibilidade de implementação do estabelecido no subitem 10.2.8.2., devem ser utilizadas outras medidas de proteção coletiva, tais como: isolamento das partes vivas, obstáculos, barreiras, sinalização, sistema de seccionamento automático de alimentação, bloqueio do religamento automático.

A NR-10 limitou-se a listar as medidas de proteção coletiva, mas para cada uma das medidas listadas existem prescrições específicas que devem ser atendidas, pois, para ser considerada uma medida de proteção coletiva uma medida precisa, necessariamente, garantir a proteção de todos os trabalhadores que estão em um determinado local ou que estão envolvidos em uma determinada atividade. As normas técnicas brasileiras de instalações elétricas definem as condições necessárias para

que uma medida possa efetivamente garantir a segurança das pessoas. Somente com o atendimento de todas as prescrições estabelecidas na norma técnica uma medida tem a eficácia necessária para ser considerada como medida de proteção coletiva.

A norma técnica específica, que contém as prescrições necessárias para as medidas de proteção coletiva, é determinada em função da tensão nominal da instalação ou parte da instalação onde o trabalhador está intervindo ou usando os equipamentos a ela conectados. Para uma instalação com tensão nominal de até 1000 V em corrente alternada e 1500 V em corrente contínua as prescrições estão especificadas na NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão. Para uma instalação com tensão nominal superior a 1000 V até 36200 V, em corrente alternada, as prescrições estão especificadas na NBR 14039 – Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV. A tabela 2 apresenta as medidas de proteção e os itens das normas que apresentam as prescrições.

Tabela – Relação dos itens das normas técnicas que contém as prescrições relativas às medidas de proteção coletiva

Medida de Proteção Coletiva	NBR 5410	NBR 14039
Extra-baixa tensão de segurança	5.1.2.5	NA
Isolação das partes vivas	B.1	5.1.1.1
Invólucro ou barreira	B.2	5.1.1.2
Eqüipotencialização e seccionamento automático da alimentação	5.1.2.2	5.1.2
Separação elétrica	5.1.2.4	NA
Isolação dupla ou reforçada	5.1.2.3	NA
Obstáculos	5.1.5.3	5.1.1.3
Colocação fora de alcance	5.1.5.4	5.1.1.4
Proteção adicional	5.1.3	NA

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

A NR-10 explicitou que o aterramento das instalações é uma medida de proteção coletiva e determinou, ainda, que o aterramento das instalações elétricas deva ser executado conforme regulamentação estabelecida pelos órgãos competentes e, na ausência desta, deve atender às Normas Internacionais vigentes.

Para o atendimento desta prescrição devem ser consideradas as seguintes normas:

- a) a NBR 5410 para as instalações elétricas de baixa tensão;
- b) a NBR 14039 para as instalações elétricas de alta tensão com tensão nominal até 36,2 kV;
- c) a IEC 61936-1 - Power installations exceeding 1 kV a. c. para as instalações elétricas com tensão nominal superior a 36,2 kV, uma vez que não há norma brasileira;
- d) a NBR 5419 para as instalações de SPDA.

10.2.9 - MEDIDAS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

10.2.9.1 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.

A legislação referente aos EPI's, a NR-6, determina que a empresa seja obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, EPI adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento, nas seguintes circunstâncias:

- a) sempre que as medidas de proteção coletiva forem tecnicamente inviáveis ou não oferecerem completa proteção contra os riscos de acidentes do trabalho e/ou de doenças profissionais e do trabalho;
- b) enquanto as medidas de proteção coletiva estiverem sendo implantadas;
- c) para atender a situações de emergência.

Pode-se concluir que em condições normais, fora das situações de emergências, os EPI's são medidas complementares ou adicionais às medidas de proteção coletiva, logo o EPI nunca pode ser adotado como primeira opção de medida de segurança. A filosofia de proteção dos trabalhadores e a legislação priorizam a eliminação do risco e não a minimização dos danos.

A especificação do EPI que o trabalhador deve usar em cada atividade não é apresentada em nenhuma norma regulamentadora, mas deve ser feita pelos responsáveis definidos na NR-6 e NR-10, necessariamente a partir de uma análise dos perigos e riscos envolvidos em cada atividade.

Compete ao Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho - SESMT, ou a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA, nas empresas desobrigadas de manter o SESMT, recomendar ao empregador o EPI adequado ao risco existente em determinada atividade. Nas empresas desobrigadas de constituir o SESMT ou a CIPA, cabe ao designado, mediante orientação de profissional tecnicamente habilitado, recomendar o EPI adequado à proteção do trabalhador.

10.2.9.2 As vestimentas de trabalho devem ser adequadas às atividades, devendo contemplar a condutibilidade, inflamabilidade e influências eletromagnéticas.

A NR-10 determina que as vestimentas de trabalho devam adequadas as atividades. Entre as características que uma vestimenta de ter podem se destacar: a condutibilidade, a inflamabilidade e as influências eletromagnéticas.

Para a interpretação correta do que é ser adequada, deve-se recorrer às normas técnicas. De acordo com o item 10.1.2 da NR-10 na sua aplicação deverão ser observadas *as normas técnicas oficiais estabelecidas pelos órgãos competentes e, na ausência ou omissão destas, as normas internacionais cabíveis*. Como ainda não existe norma brasileira de vestimentas e também não existe norma IEC, o profissional pode recorrer a uma norma estrangeira. A norma estrangeira mais utilizada na definição do critério para que uma vestimenta seja considerada adequada é a norma americana NFPA 70E. Esta norma deve ser complementada pela IEEE 1584, norma que apresenta um guia para o cálculo dos perigos do arco elétrico.

10.2.9.3 É vedado o uso de adornos pessoais nos trabalhos com instalações elétricas ou em suas proximidades.

Os trabalhos em instalações elétricas apresentam um perigo que é inerente à atividade. Este perigo pode ser aumentado com o uso de adornos pelos trabalhadores. O adorno pode provocar o acidente ou tornar mais grave as lesões provocadas pelo acidente. Em função disto a NR-10 proibiu o uso de adornos nos trabalhos em instalações elétricas.

Como a proibição ao uso de adornos está relacionada com a potencialização do perigo, logo o adorno a que a NR-10 se refere é o adorno que potencializa o perigo. Para que esta prescrição tenha uma maior eficácia, a empresa deve definir, em procedimentos específicos, o que são considerados adornos e quais são os adornos que estão proibidos.

Atenção:

Este arquivo será atualizado até o dia 15/09/2006 e será enviado por email. O arquivo atualizado estará disponível no site:

www.miomega.com.br

10.3 - SEGURANÇA EM PROJETOS

10.3.1 É obrigatório que os projetos de instalações elétricas especifiquem dispositivos de desligamento de circuitos que possuam recursos para impedimento de reenergização, para sinalização de advertência com indicação da condição operativa.

10.3.2 O projeto elétrico, na medida do possível, deve prever a instalação de dispositivo de seccionamento de ação simultânea, que permita a aplicação de impedimento de reenergização do circuito.

10.3.3 O projeto de instalações elétricas deve considerar o espaço seguro, quanto ao dimensionamento e a localização de seus componentes e as influências externas, quando da operação e da realização de serviços de construção e manutenção.

10.3.3.1 Os circuitos elétricos com finalidades diferentes, tais como: comunicação, sinalização, controle e tração elétrica devem ser identificados e instalados separadamente, salvo quando o desenvolvimento tecnológico permitir compartilhamento, respeitadas as definições de projetos.

10.3.4 O projeto deve definir a configuração do esquema de aterramento, a obrigatoriedade ou não da interligação entre o condutor neutro e o de proteção e a conexão à terra das partes condutoras não destinadas à condução da eletricidade.

10.3.5 Sempre que for tecnicamente viável e necessário, devem ser projetados dispositivos de seccionamento que incorporem recursos fixos de equipotencialização e aterramento do circuito seccionado.

10.3.6 Todo projeto deve prever condições para a adoção de aterramento temporário.

10.3.7 O projeto das instalações elétricas deve ficar à disposição dos trabalhadores autorizados, das autoridades competentes e de outras pessoas autorizadas pela empresa e deve ser mantido atualizado.

10.3.8 O projeto elétrico deve atender ao que dispõem as Normas Regulamentadoras de Saúde e Segurança no Trabalho, as regulamentações técnicas oficiais estabelecidas, e ser assinado por profissional legalmente habilitado.

10.3.9 O memorial descritivo do projeto deve conter, no mínimo, os seguintes itens de segurança:

- a) especificação das características relativas à proteção contra choques elétricos, queimaduras e outros riscos adicionais;
- b) indicação de posição dos dispositivos de manobra dos circuitos elétricos: (Verde - "D", desligado e Vermelho - "L", ligado);
- c) descrição do sistema de identificação de circuitos elétricos e equipamentos, incluindo dispositivos de manobra, de controle, de proteção, de intertravamento, dos condutores e os próprios equipamentos e estruturas, definindo como tais indicações devem ser aplicadas fisicamente nos componentes das instalações;
- d) recomendações de restrições e advertências quanto ao acesso de pessoas aos componentes das instalações;
- e) precauções aplicáveis em face das influências externas;
- f) o princípio funcional dos dispositivos de proteção, constantes do projeto, destinados à segurança das pessoas; e
- g) descrição da compatibilidade dos dispositivos de proteção com a instalação elétrica.

10.3.10 Os projetos devem assegurar que as instalações proporcionem aos trabalhadores iluminação adequada e uma posição de trabalho segura, de acordo com a NR 17 - Ergonomia.

10.4 - SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO, MONTAGEM, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

10.4.1 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.

10.4.2 Nos trabalhos e nas atividades referidas devem ser adotadas medidas preventivas destinadas ao controle dos riscos adicionais, especialmente quanto a altura, confinamento, campos elétricos e magnéticos, explosividade, umidade, poeira, fauna e flora e outros agravantes, adotando-se a sinalização de segurança.

10.4.3 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.

10.4.3.1 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.

10.4.4 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.

10.4.4.1 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.

10.4.5 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.

10.4.6 Os ensaios e testes elétricos laboratoriais e de campo ou comissionamento de instalações elétricas devem atender à regulamentação estabelecida nos itens 10.6 e 10.7, e somente podem ser realizados por trabalhadores que atendam às condições de qualificação, habilitação, capacitação e autorização estabelecidas nesta NR.

10.5 - SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DESENERGIZADAS

10.5.1 Somente serão consideradas desenergizadas as instalações elétricas liberadas para trabalho, mediante os procedimentos apropriados, obedecida a seqüência abaixo:

- a) seccionamento;
- b) impedimento de reenergização;
- c) constatação da ausência de tensão;
- d) instalação de aterramento temporário com equipotencialização dos condutores dos circuitos;
- e) proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada (Anexo I); e
- f) instalação da sinalização de impedimento de reenergização.

10.5.2 O estado de instalação desenergizada deve ser mantido até a autorização para reenergização, devendo ser reenergizada respeitando a seqüência de procedimentos abaixo:

- a) retirada das ferramentas, utensílios e equipamentos;
- b) retirada da zona controlada de todos os trabalhadores não envolvidos no processo de reenergização;
- c) remoção do aterramento temporário, da eqüipotencialização e das proteções adicionais;
- d) remoção da sinalização de impedimento de reenergização; e
- e) destravamento, se houver, e religação dos dispositivos de seccionamento.

10.5.3 As medidas constantes das alíneas apresentadas nos itens 10.5.1 e 10.5.2 podem ser alteradas, substituídas, ampliadas ou eliminadas, em função das peculiaridades de cada situação, por profissional legalmente habilitado, autorizado e mediante justificativa técnica previamente formalizada, desde que seja mantido o mesmo nível de segurança originalmente preconizado.

10.5.4 Os serviços a serem executados em instalações elétricas desligadas, mas com possibilidade de energização, por qualquer meio ou razão, devem atender ao que estabelece o disposto no item 10.6.

10.6 - SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS ENERGIZADAS

10.6.1 As intervenções em instalações elétricas com tensão igual ou superior a 50 Volts em corrente alternada ou superior a 120 Volts em corrente contínua somente podem ser realizadas por trabalhadores que atendam ao que estabelece o item 10.8 desta Norma.

10.6.1.1 Os trabalhadores de que trata o item anterior devem receber treinamento de segurança para trabalhos com instalações elétricas energizadas, com currículo mínimo, carga horária e demais determinações estabelecidas no Anexo II desta NR.

10.6.1.2 As operações elementares como ligar e desligar circuitos elétricos, realizadas em baixa tensão, com materiais e equipamentos elétricos em perfeito estado de conservação, adequados para operação, podem ser realizadas por qualquer pessoa não advertida.

10.6.2 Os trabalhos que exigem o ingresso na zona controlada devem ser realizados mediante procedimentos específicos respeitando as distâncias previstas no Anexo I.

10.6.3 Os serviços em instalações energizadas, ou em suas proximidades devem ser suspensos de imediato na iminência de ocorrência que possa colocar os trabalhadores em perigo.

10.6.4 Sempre que inovações tecnológicas forem implementadas ou para a entrada em operações de novas instalações ou equipamentos elétricos devem ser previamente elaboradas análises de risco, desenvolvidas com circuitos desenergizados, e respectivos procedimentos de trabalho.

10.6.5 O responsável pela execução do serviço deve suspender as atividades quando verificar situação ou condição de risco não prevista, cuja eliminação ou neutralização imediata não seja possível.

10.7 - TRABALHOS ENVOLVENDO ALTA TENSÃO (AT)

10.7.1 Os trabalhadores que intervenham em instalações elétricas energizadas com alta tensão, que exerçam suas atividades dentro dos limites estabelecidos como zonas controladas e de risco, conforme Anexo I, devem atender ao disposto no item 10.8 desta NR.

10.7.2 Os trabalhadores de que trata o item 10.7.1 devem receber treinamento de segurança, específico em segurança no Sistema Elétrico de Potência (SEP) e em suas proximidades, com currículo mínimo, carga horária e demais determinações estabelecidas no Anexo II desta NR.

10.7.3 Os serviços em instalações elétricas energizadas em AT, bem como aqueles executados no Sistema Elétrico de Potência -SEP, não podem ser realizados individualmente.

10.7.4 Todo trabalho em instalações elétricas energizadas em AT, bem como aquelas que interajam com o SEP, somente pode ser realizado mediante ordem de serviço específica para data e local, assinada por superior responsável pela área.

10.7.5 Antes de iniciar trabalhos em circuitos energizados em AT, o superior imediato e a equipe, responsáveis pela execução do serviço, devem realizar uma avaliação prévia, estudar e planejar as atividades e ações a serem desenvolvidas de forma a atender os princípios técnicos básicos e as melhores técnicas de segurança em eletricidade aplicáveis ao serviço.

10.7.6 Os serviços em instalações elétricas energizadas em AT somente podem ser realizados quando houver procedimentos específicos, detalhados e assinados por profissional autorizado.

10.7.7 A intervenção em instalações elétricas energizadas em AT dentro dos limites estabelecidos como zona de risco, conforme Anexo I desta NR, somente pode ser realizada mediante a desativação, também conhecida como bloqueio, dos conjuntos e dispositivos de religamento automático do circuito, sistema ou equipamento.

10.7.7.1 Os equipamentos e dispositivos desativados devem ser sinalizados com identificação da condição de desativação, conforme procedimento de trabalho específico padronizado.

10.7.8 Os equipamentos, ferramentas e dispositivos isolantes ou equipados com materiais isolantes, destinados ao trabalho em alta tensão, devem ser submetidos a testes elétricos ou ensaios de laboratório periódicos, obedecendo-se as especificações do fabricante, os procedimentos da empresa e na ausência desses, anualmente.

10.7.9 Todo trabalhador em instalações elétricas energizadas em AT, bem como aqueles envolvidos em atividades no SEP devem dispor de equipamento que permita a comunicação permanente com os demais membros da equipe ou com o centro de operação durante a realização do serviço.

10.8 - HABILITAÇÃO, QUALIFICAÇÃO, CAPACITAÇÃO E AUTORIZAÇÃO DOS TRABALHADORES.

10.8.1 É considerado trabalhador qualificado aquele que comprovar conclusão de curso específico na área elétrica reconhecido pelo Sistema Oficial de Ensino.

10.8.2 É considerado profissional legalmente habilitado o trabalhador previamente qualificado e com registro no competente conselho de classe.

10.8.3 É considerado trabalhador capacitado aquele que atenda às seguintes condições, simultaneamente:

- a) receba capacitação sob orientação e responsabilidade de profissional habilitado e autorizado; e
- b) trabalhe sob a responsabilidade de profissional habilitado e autorizado.

10.8.3.1 A capacitação só terá validade para a empresa que o capacitou e nas condições estabelecidas pelo profissional habilitado e autorizado responsável pela capacitação.

10.8.4 São considerados autorizados os trabalhadores qualificados ou capacitados e os profissionais habilitados, com anuência formal da empresa.

10.8.5 A empresa deve estabelecer sistema de identificação que permita a qualquer tempo conhecer a abrangência da autorização de cada trabalhador, conforme o item 10.8.4.

10.8.6 Os trabalhadores autorizados a trabalhar em instalações elétricas devem ter essa condição consignada no sistema de registro de empregado da empresa.

10.8.7 Os trabalhadores autorizados a intervir em instalações elétricas devem ser submetidos à exame de saúde compatível com as atividades a serem desenvolvidas, realizado em conformidade com a NR 7 e registrado em seu prontuário médico.

10.8.8 Os trabalhadores autorizados a intervir em instalações elétricas devem possuir treinamento específico sobre os riscos decorrentes do emprego da energia elétrica e as principais medidas de prevenção de acidentes em instalações elétricas, de acordo com o estabelecido no Anexo II desta NR.

10.8.8.1 A empresa concederá autorização na forma desta NR aos trabalhadores capacitados ou qualificados e aos profissionais habilitados que tenham participado com avaliação e aproveitamento satisfatórios dos cursos constantes do ANEXO II desta NR.

10.8.8.2 Deve ser realizado um treinamento de reciclagem bienal e sempre que ocorrer alguma das situações a seguir:

- a) troca de função ou mudança de empresa;
- b) retorno de afastamento ao trabalho ou inatividade, por período superior a três meses; e
- c) modificações significativas nas instalações elétricas ou troca de métodos, processos e organização do trabalho.

10.8.8.3 A carga horária e o conteúdo programático dos treinamentos de reciclagem destinados ao atendimento das alíneas “a”, “b” e “c” do item 10.8.8.2 devem atender as necessidades da situação que o motivou.

10.8.8.4 Os trabalhos em áreas classificadas devem ser precedidos de treinamento específico de acordo com risco envolvido.

10.8.9 Os trabalhadores com atividades não relacionadas às instalações elétricas desenvolvidas em zona livre e na vizinhança da zona controlada, conforme define esta NR, devem ser instruídos formalmente com conhecimentos que permitam identificar e avaliar seus possíveis riscos e adotar as precauções cabíveis.

10.9 - PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO E EXPLOSÃO

10.9.1 As áreas onde houver instalações ou equipamentos elétricos devem ser dotadas de proteção contra incêndio e explosão, conforme dispõe a NR 23 - Proteção Contra Incêndios.

10.9.2 Os materiais, peças, dispositivos, equipamentos e sistemas destinados à aplicação em instalações elétricas de ambientes com atmosferas potencialmente explosivas devem ser avaliados quanto à sua conformidade, no âmbito do Sistema Brasileiro de Certificação.

10.9.3 Os processos ou equipamentos susceptíveis de gerar ou acumular eletricidade estática devem dispor de proteção específica e dispositivos de descarga elétrica.

10.9.4 Nas instalações elétricas de áreas classificadas ou sujeitas a risco acentuado de incêndio ou explosões, devem ser adotados dispositivos de proteção, como alarme e seccionamento automático para prevenir sobretensões, sobrecorrentes, falhas de isolamento, aquecimentos ou outras condições anormais de operação.

10.9.5 Os serviços em instalações elétricas nas áreas classificadas somente poderão ser realizados mediante permissão para o trabalho com liberação formalizada, conforme estabelece o item 10.5 ou supressão do agente de risco que determina a classificação da área.

10.10- SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA

10.10.1 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:

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

10.11 - PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

10.11.1 Os serviços em instalações elétricas devem ser planejados e realizados em conformidade com procedimentos de trabalho específicos, padronizados, com descrição detalhada de cada tarefa, passo a passo, assinados por profissional que atenda ao que estabelece o item 10.8 desta NR.

10.11.2 Os serviços em instalações elétricas devem ser precedidos de ordens de serviço específicas, aprovadas por trabalhador autorizado, contendo, no mínimo, o tipo, a data, o local e as referências aos procedimentos de trabalho a serem adotados.

10.11.3 Os procedimentos de trabalho devem conter, no mínimo, objetivo, campo de aplicação, base técnica, competências e responsabilidades, disposições gerais, medidas de controle e orientações finais.

10.11.4 Os procedimentos de trabalho, o treinamento de segurança e saúde e a autorização de que trata o item 10.8 devem ter a participação em todo processo de desenvolvimento do Serviço Especializado de Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho -SESMT, quando houver.

10.11.5 A autorização referida no item 10.8 deve estar em conformidade com o treinamento ministrado, previsto no Anexo II desta NR.

10.11.6 Toda equipe deverá ter um de seus trabalhadores indicado e em condições de exercer a supervisão e condução dos trabalhos.

10.11.7 Antes de iniciar trabalhos em equipe os seus membros, em conjunto com o responsável pela execução do serviço, devem realizar uma avaliação prévia, estudar e planejar as atividades e ações a serem desenvolvidas no local, de forma a atender os princípios técnicos básicos e as melhores técnicas de segurança aplicáveis ao serviço.

10.11.8 A alternância de atividades deve considerar a análise de riscos das tarefas e a competência dos trabalhadores envolvidos, de forma a garantir a segurança e a saúde no trabalho.

10.12 - SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

10.12.1 As ações de emergência que envolvam as instalações ou serviços com eletricidade devem constar do plano de emergência da empresa.

10.12.2 Os trabalhadores autorizados devem estar aptos a executar o resgate e prestar primeiros socorros a acidentados, especialmente por meio de reanimação cardio-respiratória.

10.12.3 A empresa deve possuir métodos de resgate padronizados e adequados às suas atividades, disponibilizando os meios para a sua aplicação.

10.12.4 Os trabalhadores autorizados devem estar aptos a manusear e operar equipamentos de prevenção e combate a incêndio existentes nas instalações elétricas.

10.13 - RESPONSABILIDADES

10.13.1 As responsabilidades quanto ao cumprimento desta NR são solidárias aos contratantes e contratados envolvidos.

10.13.2 É de responsabilidade dos contratantes 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.

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

10.13.4 Cabe aos trabalhadores:

a) zelar pela sua segurança e saúde e a de outras pessoas que possam ser afetadas por suas ações ou omissões no trabalho;

b) responsabilizar-se junto com a empresa pelo cumprimento das disposições legais e regulamentares, inclusive quanto aos procedimentos internos de segurança e saúde; e

c) 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.

10.14 - DISPOSIÇÕES FINAIS

10.14.1 Os trabalhadores devem interromper suas tarefas exercendo o direito de recusa, sempre que constatarem evidências de riscos graves e iminentes para sua segurança e saúde ou a de outras pessoas, comunicando imediatamente o fato a seu superior hierárquico, que diligenciará as medidas cabíveis.

10.14.2 As empresas devem promover ações de controle de riscos originados por outrem em suas instalações elétricas e oferecer, de imediato, quando cabível, denúncia aos órgãos competentes.

10.14.3 Na ocorrência do não cumprimento das normas constantes nesta NR, o MTE adotará as providências estabelecidas na NR 3.

10.14.4 A documentação prevista nesta NR deve estar permanentemente à disposição dos trabalhadores que atuam em serviços e instalações elétricas, respeitadas as abrangências, limitações e interferências nas tarefas.

10.14.5 A documentação prevista nesta NR deve estar, permanentemente, à disposição das autoridades competentes.

10.14.6 Esta NR não é aplicável a instalações elétricas alimentadas por extra-baixa tensão.

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. Área Classificada: local com potencialidade de ocorrência de atmosfera explosiva.
3. Aterramento Elétrico Temporário: ligação elétrica efetiva confiável e adequada intencional à terra, destinada a garantir a equipotencialidade e mantida continuamente durante a intervenção na instalação elétrica.
4. Atmosfera Explosiva: mistura com o ar, sob condições atmosféricas, de substâncias inflamáveis na forma de gás, vapor, névoa, poeira ou fibras, na qual após a ignição a combustão se propaga.
5. 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.
6. Barreira: dispositivo que impede qualquer contato com partes energizadas das instalações elétricas.
7. Direito de Recusa: instrumento que assegura ao trabalhador a interrupção de uma atividade de trabalho por considerar que ela envolve grave e iminente risco para sua segurança e saúde ou de outras pessoas.
8. 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.
9. Equipamento Segregado: equipamento tornado inacessível por meio de invólucro ou barreira.
10. 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.
11. 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.
12. 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.
13. Instalação Liberada para Serviços (BT/AT): aquela que garanta as condições de segurança ao trabalhador por meio de procedimentos e equipamentos adequados desde o início até o final dos trabalhos e liberação para uso.
14. Impedimento de Reenergização: condição que garante a não energização do circuito através de recursos e procedimentos apropriados, sob controle dos trabalhadores envolvidos nos serviços.
15. Invólucro: envoltório de partes energizadas destinado a impedir qualquer contato com partes internas.
16. Isolamento Elétrico: processo destinado a impedir a passagem de corrente elétrica, por interposição de materiais isolantes.
17. Obstáculo: elemento que impede o contato acidental, mas não impede o contato direto por ação deliberada.
18. Perigo: situação ou condição de risco com probabilidade de causar lesão física ou dano à saúde das pessoas por ausência de medidas de controle.
19. Pessoa Advertida: pessoa informada ou com conhecimento suficiente para evitar os perigos da eletricidade.

20. Procedimento: seqüência de operações a serem desenvolvidas para realização de um determinado trabalho, com a inclusão dos meios materiais e humanos, medidas de segurança e circunstâncias que impossibilitem sua realização.
21. Prontuário: sistema organizado de forma a conter uma memória dinâmica de informações pertinentes às instalações e aos trabalhadores.
22. Risco: capacidade de uma grandeza com potencial para causar lesões ou danos à saúde das pessoas.
23. Riscos Adicionais: todos os demais grupos ou fatores de risco, além dos elétricos, específicos de cada ambiente ou processos de Trabalho que, direta ou indiretamente, possam afetar a segurança e a saúde no trabalho.
24. Sinalização: procedimento padronizado destinado a orientar, alertar, avisar e advertir.
25. Sistema Elétrico: circuito ou circuitos elétricos inter-relacionados destinados a atingir um determinado objetivo.
26. Sistema Elétrico de Potência (SEP): conjunto das instalações e equipamentos destinados à geração, transmissão e distribuição de energia elétrica até a medição, inclusive.
27. Tensão de Segurança: extra baixa tensão originada em uma fonte de segurança.
28. 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.
29. Travamento: ação destinada a manter, por meios mecânicos, um dispositivo de manobra fixo numa determinada posição, de forma a impedir uma operação não autorizada.
30. 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.
31. 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.

ANEXO II - ZONA DE RISCO E ZONA CONTROLADA

Tabela de raios de delimitação de zonas de risco, controlada e livre.

Faixa de tensão Nominal da instalação elétrica em kV	Rr - Raio de delimitação entre zona de risco e controlada em metros	Rc - Raio de delimitação entre zona controlada e livre em metros
<1	0,20	0,70
□1 e <3	0,22	1,22
□3 e <6	0,25	1,25
□6 e <10	0,35	1,35
□10 e <15	0,38	1,38
□15 e <20	0,40	1,40
□20 e <30	0,56	1,56
□30 e <36	0,58	1,58
□36 e <45	0,63	1,63
□45 e <60	0,83	1,83
□60 e <70	0,90	1,90
□70 e <110	1,00	2,00
□110 e <132	1,10	3,10
□132 e <150	1,20	3,20
□150 e <220	1,60	3,60
□220 e <275	1,80	3,80
□275 e <380	2,50	4,50
□380 e <480	3,20	5,20
□480 e <700	5,20	7,20

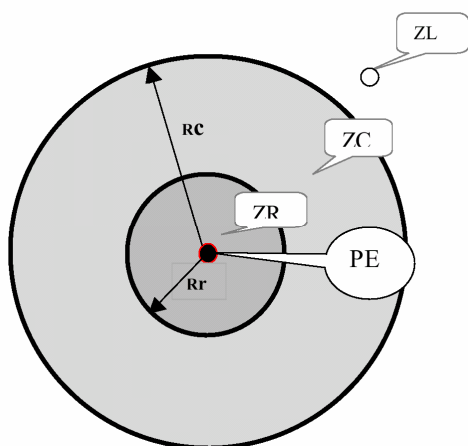


Figura 1 - Distâncias no ar que delimitam radialmente as zonas de risco, controlada e livre

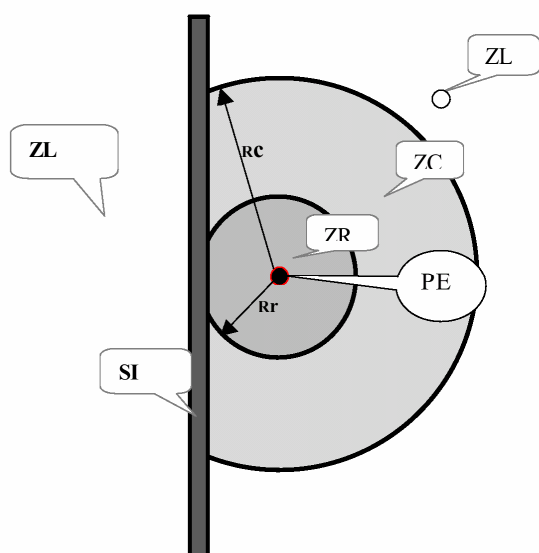


Figura 2 - Distâncias no ar que delimitam radialmente as zonas de risco, controlada e livre, com interposição de superfície de separação física adequada.

ZL = Zona livre

ZC = Zona controlada, restrita a trabalhadores autorizados.

ZR = Zona de risco, restrita a trabalhadores autorizados e com a adoção de técnicas, instrumentos e equipamentos apropriados ao trabalho.

PE = Ponto da instalação energizado.

SI = Superfície isolante construída com material resistente e dotada de todos dispositivos de segurança.

ANEXO III - TREINAMENTO

1. Curso básico - Segurança em instalações e serviços com eletricidade

I - Para os trabalhadores autorizados: carga horária mínima -40h:

Programação Mínima:

1. introdução à segurança com eletricidade.
2. riscos em instalações e serviços com eletricidade:
 - a) o choque elétrico, mecanismos e efeitos;
 - b) arcos elétricos; queimaduras e quedas;
 - c) campos eletromagnéticos.
3. Técnicas de Análise de Risco.
4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:
 - a) desenergização.
 - b) aterramento funcional (TN / TT / IT); de proteção; temporário;
 - c) equipotencialização;
 - d) seccionamento automático da alimentação;
 - e) dispositivos a corrente de fuga;
 - f) extra baixa tensão;
 - g) barreiras e invólucros;
 - h) bloqueios e impedimentos;
 - i) obstáculos e anteparos;
 - j) isolamento das partes vivas;
 - k) isolação dupla ou reforçada;
 - l) colocação fora de alcance;
 - m) separação elétrica.
5. Normas Técnicas Brasileiras - NBR da ABNT: NBR-5410, NBR 14039 e outras;
- 6) Regulamentações do MTE:
 - a) NRs;
 - b) NR-10 (Segurança em Instalações e Serviços com Eletricidade);
 - c) qualificação; habilitação; capacitação e autorização.
7. Equipamentos de proteção coletiva.
8. Equipamentos de proteção individual.
9. Rotinas de trabalho - Procedimentos.
 - a) instalações desenergizadas;
 - b) liberação para serviços;

- c) sinalização;
 - d) inspeções de áreas, serviços, ferramental e equipamento;
10. Documentação de instalações elétricas.
11. Riscos adicionais:
- a) altura;
 - b) ambientes confinados;
 - c) áreas classificadas;
 - d) umidade;
 - e) condições atmosféricas.
12. Proteção e combate a incêndios:
- a) noções básicas;
 - b) medidas preventivas;
 - c) métodos de extinção;
 - d) prática;
13. Acidentes de origem elétrica:
- a) causas diretas e indiretas;
 - b) discussão de casos;
14. Primeiros socorros:
- a) noções sobre lesões;
 - b) priorização do atendimento;
 - c) aplicação de respiração artificial;
 - d) massagem cardíaca;
 - e) técnicas para remoção e transporte de acidentados;
 - f) práticas.
15. Responsabilidades.

2. Curso complementar - Segurança no sistema elétrico de potência (SEP) e em suas proximidades.

É pré-requisito para freqüentar este curso complementar, ter participado, com aproveitamento satisfatório, do curso básico definido anteriormente.

Carga horária mínima - 40h

(*) Estes tópicos deverão ser desenvolvidos e dirigidos especificamente para as condições de trabalho características de cada ramo, padrão de operação, de nível de tensão e de outras peculiaridades específicas ao tipo ou condição especial de atividade, sendo obedecida a hierarquia no aperfeiçoamento técnico do trabalhador.

I - Programação Mínima:

- 1 - Organização do Sistema Elétrico de Potencia - SEP.
- 2 - Organização do trabalho:
 - a) programação e planejamento dos serviços;
 - b) trabalho em equipe;
 - c) prontuário e cadastro das instalações;
 - d) métodos de trabalho; e
 - e) comunicação.
3. Aspectos comportamentais.
4. Condições impeditivas para serviços.
5. Riscos típicos no SEP e sua prevenção (*):
 - a) proximidade e contatos com partes energizadas;
 - b) indução;
 - c) descargas atmosféricas;
 - d) estática;
 - e) campos elétricos e magnéticos;
 - f) comunicação e identificação; e
 - g) trabalhos em altura, máquinas e equipamentos especiais.
6. Técnicas de análise de Risco no S E P (*)
7. Procedimentos de trabalho - análise e discussão. (*)
8. Técnicas de trabalho sob tensão: (*)
 - a) em linha viva;
 - b) ao potencial;
 - c) em áreas internas;
 - d) trabalho a distância;
 - e) trabalhos noturnos; e
 - e) ambientes subterrâneos.
9. Equipamentos e ferramentas de trabalho (escolha, uso, conservação, verificação, ensaios) (*).
10. Sistemas de proteção coletiva (*).
11. Equipamentos de proteção individual (*).
12. Posturas e vestuários de trabalho (*).
13. Segurança com veículos e transporte de pessoas, materiais e equipamentos(*).
14. Sinalização e isolamento de áreas de trabalho(*).
15. Liberação de instalação para serviço e para operação e uso (*).
16. Treinamento em técnicas de remoção, atendimento, transporte de acidentados (*).
17. Acidentes típicos (*) - Análise, discussão, medidas de proteção.

18. Responsabilidades (*).