

## NR 10 SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE

Última atualização: Portaria MTPS n.º 508, de 29 de abril de 2016

### INTRODUÇÃO

A privatização do setor elétrico na década de 1990 foi acompanhada não somente da introdução de novas tecnologias e materiais, mas também de profundas alterações nos processos e na organização do trabalho, com a terceirização dos serviços e conseqüentemente precarização das condições de segurança e saúde no trabalho. O índice de acidentes envolvendo energia elétrica aumentou de forma significativa mostrando a gravidade das condições de segurança e saúde existentes nas atividades e serviços no setor energéticos.

Com o objetivo de mudar esse cenário, em outubro de 2002 foi colocado em consulta pública o texto da NR10 que alterava profundamente a redação anterior, com a introdução de novas diretrizes em consonância com conceitos mais modernos de segurança e saúde em instalações e serviços com eletricidade.

Com a publicação da Portaria 598, de 7 de dezembro de 2004, a NR10 ganhou nova redação. Foram incluídas importantes determinações como a proibição de trabalho individuais em atividades em alta-tensão ou no sistema elétrico de potência e a obrigatoriedade de elaboração do Prontuário de Instalações Elétricas e do Manual descritivo dos itens de segurança nas instalações. Também foi detalhado o perfil do trabalhador habilitado, qualificado, capacitado e autorizado, entre outras importantes alterações.

### CHOQUE ELÉTRICO

O choque elétrico é uma das principais causas de acidentes fatais no Brasil. Os acidentes com energia elétrica decorrem por vários motivos, como falta de projetos adequados, inexistência de programas e procedimentos de manutenção das instalações e dos equipamentos, falta de aterramento e de isolamento de cabos e circuitos elétricos, entre vários outros. O choque elétrico é um conjunto de perturbações sofridas pelo organismo ao ser percorrido por uma corrente elétrica. Suas principais conseqüências são as paradas cardiorrespiratórias, perturbações no sistema nervoso, queimaduras internas e externas resultantes do **efeito térmico** da passagem da corrente elétrica no corpo depende da intensidade da corrente, do seu percurso e do tempo de duração. A **intensidade** da corrente dependerá da resistência oferecida pelo corpo humano à sua passagem. Essa resistência abrange a resistência oferecida pela pele, também chamada de resistência de contato, e a resistência apresentada pela parte interna do nosso corpo, composta pelos músculos, sangue e demais órgãos e tecidos. A resistência oferecida pela pele varia em função da condição em que está se apresenta no momento do choque: seca ou molhada. A pele seca, sem cortes, oferece resistência que pode variar entre 100.000 Ohms e 600.000 Ohms (ou 100 KOhms a 600 KOhms) – esse valor vai depender também da espessura da pele. No entanto, se a pele estiver molhada, a resistência de contato cai drasticamente para cerca de 500 Ohms. A resistência oferecida pela parte interna também é muito pequena, cerca de 300 a 500 Ohms, dependendo do percurso da corrente pelo corpo.

O **percurso** da corrente elétrica pelo corpo é também fator importante sobre as conseqüências do choque elétrico. Por exemplo, se a corrente circular apenas de uma perna a outra (sem passar pelo coração), podem ocorrer queimaduras, mas é possível que não aconteçam lesões mais serias. Entretanto, se a mesma intensidade de corrente circular de um braço a outro, passando pelo coração, o trabalhador poderá sofrer uma parada cardíaca.

No tocante à **duração** do choque, quanto maior o tempo de exposição à corrente elétrica, mais graves os danos ao corpo humano. Por isso, geralmente os acidentes de maior gravidade são aqueles em que o trabalhador fica inevitavelmente preso ao circuito elétrico.

## **OBEJETIVOS DA NR10**

Segundo o disposto no item 10.1.1, o objetivo da NR10 é estabelecer os **requisitos e condições mínimas** que devem ser adotados na implementação de medidas de controle 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 redação desse item é muito rica e merece comentários detalhados, como veremos a seguir.

### **Trabalhadores com interação direta e indireta em instalações elétricas**

Trabalhadores com interação direta são aqueles objetivamente envolvidos na atividade como eletricitistas, cabista, montadores, instaladores e técnicos. Trabalhadores com interação indireta são aqueles que não realizam intervenções diretamente em instalações elétricas, mas estão sujeitos a reação, irregularidades ou ausência de medidas de controle e sistemas de prevenção, além de usuários de equipamentos e sistemas elétricos e outras pessoas não advertidas.

### **Grau de exigibilidade mínimo**

Tal como as demais normas regulamentadoras, a NR10 regulamenta o grau de exigibilidade mínimo para fins de auditoria e punibilidade a ser observado pelos empregadores, dentro do universo de medidas de controle e prevenção possível de aplicação nos serviços e instalações em eletricidade.

### **Caráter preventivista**

O objetivo principal da norma é a **prevenção** de acidentes com eletricidade, por meio da obrigatoriedade de implementação de medidas de controle e sistemas preventivos.

### **Instalações elétricas – Conceito**

Conforme o Glossário da NR10:

*Instalações elétricas: 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.*

### **CAMPO DE APLICAÇÃO**

A NR10 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**. A etapa de **Projeto** inclui planejamentos, levantamentos, medições; a etapa de **Construção** alcança preparação, montagens e instalações; já a etapa de **Operação** abrange supervisão, controles, ação e acompanhamentos; e, finalmente, a etapa de **Manutenção** inclui diagnósticos, reparação, substituição de partes e peças, e testes.

### **Fase de geração**

A energia elétrica pode ser gerada a partir de várias fontes, sejam elas renováveis <sup>1</sup> (sol, vento, água) ou não renováveis, também chamadas de esgotáveis (biomassa e energia nuclear). A fase de geração corresponde ao conjunto de sistemas geradores como usinas hidrelétricas, termelétricas, eólicas e nucleares.

### Fase de transmissão

Geralmente, as usinas são construídas longe dos centros consumidores, sendo necessária a **transmissão da energia gerada**. Isso ocorre através de uma rede de transmissão composta por cabos aéreos, transformadores, sistemas isolantes e subestações. Nessa fase a energia elétrica é transmitida em alta-tensão a fim de evitar a perda excessiva de energia.

### Fase de distribuição

Ao chegar aos centros de consumo, a energia precisa ser distribuída a todos os consumidores, devendo ser convertida em um nível de tensão no qual os equipamentos elétricos operam (110 V ou 220 V). Essa é a função dos sistemas de **distribuição**. Uma vez disponibilizada nas tomadas das residências, escritórios, empresas e demais unidades *consumidoras*, a energia elétrica poderá ser finalmente **consumida**, o que ocorre quando são ligadas as máquinas, equipamentos ou aparelhos eletroeletrônicos.

Para que todo esse processo ocorra com segurança são necessários **projetos e procedimentos contínuos de manutenção e operação** das redes de energia elétrica.

<sup>1</sup>Diz-se que uma fonte de energia é renovável quando não é possível estabelecer um fim temporal para a sua utilização.

A figura a seguir apresenta um resumo o item 10.1.2 mostrando as fases e etapas dos serviços em instalações elétricas, abrangidos pela NR10:

## ABRANGÊNCIA DA NR 10

NR 10 – ITEM 10.1.26



Finalmente, a NR10 se aplica também aos trabalhos realizados na **proximidade** de instalações elétricas. O risco na execução de serviços em instalações elétricas será maior ou menor dependendo de o trabalhador estar mais próximo ou mais afastado do ponto energizado.

**Segundo o** Glossário:

**Trabalho em proximidade** é o “trabalho durante o qual o trabalhador pode entrar na **zona controlada**” (entorno de parte condutora energizada), “ainda que seja com uma parte de seu corpo ou com extensões condutoras, representadas por materiais, ferramentas ou equipamentos que manipule”

Para isso a NR10 nos apresenta os conceitos de “zona controlada” e “zona de risco”:

**Zona Controlada (Zc):** encontro 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.

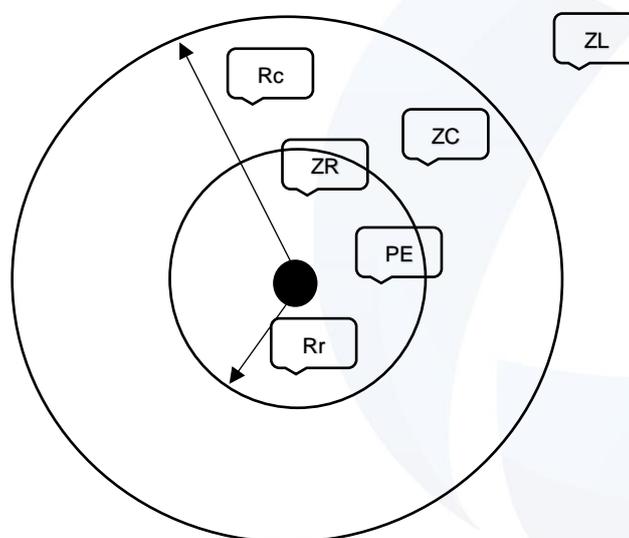
**Zona de Risco (Zr):** entorno de parte condutora energizada, não segregada, acessível inclusive acidentalmente, de dimensões estabelecidas de acordo com o nível de tensão, cuja aproximação só é permitida a profissionais autorizados e com a adoção de técnicas e instrumentos apropriados de trabalho.

Tais zonas correspondem à distância radial medida a partir do ponto energizado (PE), de forma que quanto maior a faixa de tensão nominal da instalação elétrica, maior será o raio que delimita a respectiva zona.

Sobre esse assunto vejam questão do CESPE/2013 cujo gabarito é CERTO:

*A NR10 estabelece zonas de trabalho específicas nas instalações elétricas, conforme o distanciamento seguro do serviço a ser executado com eletricidade.*

A figura a seguir mostra a distância radial da zona Zr, delimitada pelo raio Rr. E a distância radial da Zc, delimitada pelo raio Rc. Tanto a zona controlada quanto a zona de risco correspondem ao volume espacial no entorno do ponto energizado, delimitado pelos respectivos raios.



Zr: Zona de Risco (mais próxima ao ponto energizado)

Zc: Zona controlada (mais distante do ponto energizado, mais ainda apresenta risco)

Zl: Zona livre

Pe: Ponto energizado

Concluimos, então que a simples entrada na zona controlada já caracteriza trabalho nas proximidades de instalações elétricas. A tabela a seguir mostra as distancias espaciais que delimitam a zona de risco e a zona controlada:

## 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

Vejam que, quanto maior a tensão nominal do ponto energizado (1.<sup>a</sup> coluna da tabela), maior é o raio de delimitação da zona de risco e da zona controlada (2.<sup>a</sup> e 3.<sup>a</sup> colunas).

## MEDIDAS DE CONTROLE

A NR10 determina que em todas as intervenções em instalações elétricas devem ser adotadas **medidas 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.

### *Riscos adicionais*

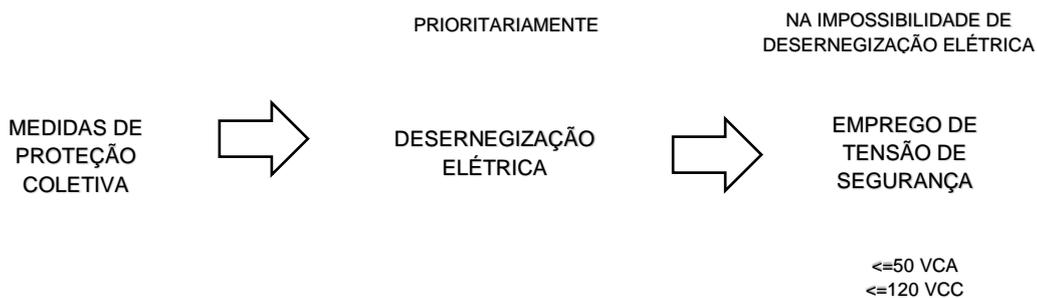
Nas intervenções em instalações elétricas e serviços em eletricidade, além do risco elétrico, também devem ser considerados os riscos adicionais específicos de cada ambiente ou processos de trabalho que, direta ou indiretamente, possam afetar a segurança e a saúde do trabalhador, por exemplo, risco de queda de altura, condições atmosféricas, risco de atropelamento (trabalhos em vias públicas), espaços confinados, umidade, animais peçonhentos (atividades em redes subterrâneas), entre outros.

### Medidas de proteção coletiva

Segundo o item 10.2.8.1, em todos os serviços executados em instalações elétricas devem ser previstas e adotadas, **prioritariamente**, medidas de proteção coletiva de forma a garantir a segurança e saúde dos trabalhadores. As medidas de proteção coletiva compreendem os seguintes procedimentos, nessa ordem:

1. Desenergização elétrica, e na sua **impossibilidade**,
2. Emprego de tensão de segurança.

#### MEDIDAS DE PROTEÇÃO COLETIVA NR 10 - 10.2.8.1



Vejam na figura anterior que, na impossibilidade de desenergização elétrica, deve ser empregada *Tensão de Segurança*.

A *Tensão de Segurança* é uma tensão muito baixa, chamada de extrabaixa tensão, e correspondente a uma tensão não superior a 50 volts em corrente alternada ou 120 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra. Caso não seja possível implementar esses procedimentos, outras medidas de proteção coletiva devem ser utilizadas, como mostra a figura a seguir:



**Isolamento de partes vivas:** Separação, Isolamento de partes energizadas.

**Obstáculos, barreiras:** Elemento que impede o contato com partes vivas (acidental ou não acidental). A diferença entre obstáculo e barreira é:

<b>OBSTÁCULO</b>	<b>BARREIRA</b>
Impede o contato acidental	Impede qualquer contato com partes energizadas
Não impede o contato por ação deliberada (intencional)	

**Sinalização:** Identificação por placas de advertências sobre o risco de acidente elétrico.

**Seccionamento automático:** Interrupção da alimentação mediante o acionamento de um dispositivo de proteção (disjuntores, fusíveis, relés etc.).

**Bloqueio do religamento automático:** Impede o religamento automático de um circuito no caso de ocorrência de alguma irregularidade.

#### *Aterramento*

Segundo o item 10.2.8.3, o **aterramento** das instalações elétricas deve ser executado conforme regulamentação estabelecida pelos órgãos competentes e, na ausência desta, deve atender as Normas Internacionais vigentes. O **aterramento** elétrico tem funções importantíssimas, dentre elas: proteger o usuário contra descargas atmosféricas, através de um caminho “alternativo” para a terra, e permitir a descarga das cargas estáticas acumuladas nas carcaças das máquinas ou equipamentos para a terra.

#### **Medidas de proteção individual**

As medidas de proteção individual devem ser adotadas quanto as medidas de proteção coletiva forem **tecnicamente** (e não financeiramente) inviáveis ou insuficientes para controlar os riscos. Nesse caso, deverão ser adotados Equipamentos de Proteção Individual (EPI) **específicos e adequados** as atividades desenvolvidas, conforme o disposto na NR 6. Uma das medidas de proteção individual determinada pela NR10 é a proibição de uso de **adornos pessoais** nos trabalhos em instalações elétricas ou em suas proximidades, em razão da sua característica condutiva. Segundo o Manual de Auxílio na Interpretação e Aplicação da NR10, relógios, óculos ou outros objetos requeridos ou indispensáveis a realização das atividades não é considerada adornos, cabendo à empresa a responsabilidade pela análise e liberação para o uso. Outra medida de proteção individual contemplada na norma é a adequação das vestimentas de trabalho às atividades, devendo contemplar a condutibilidade, inflamabilidade e influências eletromagnéticas.

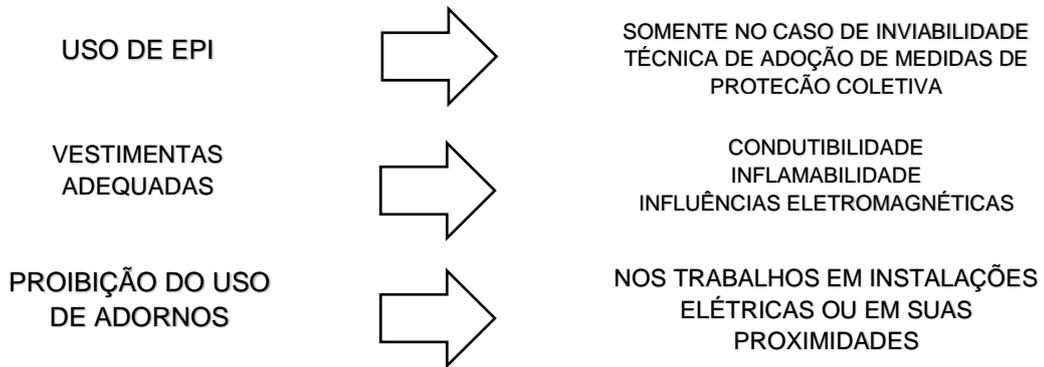
**Condutibilidade:** Visa a proteção contra os riscos de contato que podem acarretar choque elétrico, de forma que as vestimentas não devem possuir elementos condutivos.

**Inflamabilidade:** A vestimenta de trabalho deve ser feita de tecido que não propague a chama, funcionando como uma barreira para o calor.

**Influências eletromagnéticas:** A vestimenta deve oferecer proteção contra os efeitos provocados por campos eletromagnéticos, fazendo que a energia circule em sua periferia, e não na parte interna.

A figura a seguir apresenta um resumo das medidas de proteção individual conforme o item 10.2.9:

**MEDIDAS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL**  
ITEM 10.2.9



### Técnicas de análise de risco

A adoção de medidas de controle deve ser precedida da aplicação de técnicas de análise de risco. As técnicas de **análise de risco** são métodos sistemáticos de exame e avaliação de todas as etapas de um determinado trabalho e têm como principais objetivos:

- Identificar a existência de riscos potenciais na atividade;
- Dimensionar o grau de exposição do trabalhador;
- Identificar e corrigir problemas operacionais;
- Determinar a adoção de medidas de controle.

A análise de risco é, portanto, uma ferramenta que possibilita a realização de exame criterioso da atividade ou situação, proporcionando a identificação e a antecipação de possíveis acidentes ou eventos indesejáveis. Existem várias metodologias utilizadas na implementação de técnicas de análise de risco, por exemplo:

- Análise Preliminar de Risco (APR)
- Análise de modos de falha e efeitos (AMFE)
- *Hazard and Operability Studies* (HAZOP)
- Análise Preliminar de Perigo (APP), entre outras.

A NR10 não determina quais metodologias devem ser utilizadas, sendo sua escolha uma decisão do empregador, de acordo com a complexidade da situação a ser analisada.

As medidas de controle devem fazer parte do processo de gestão de segurança da empresa, devendo estar integradas ao conjunto de procedimentos de segurança já existentes ou a serem implantados na empresa, dentro do contexto de preservação da segurança, saúde e do meio ambiente de trabalho, com o envolvimento de todos os trabalhadores.

### Esquemas unifilares

Os esquemas ou diagramas unifilares são representação gráfica simplificada das instalações elétricas. Neles devem constar as especificações do sistema de **aterramento** e **demais dispositivos de proteção, por exemplo, relés de proteção e disjuntores diferenciais de residuais**. Apesar de ser um diagrama simplificado, o esquema unifilar permite a realização de trabalho seguro.

Diferentemente do Prontuário de Instalações Elétricas que veremos a seguir, todas as empresas devem possuir esquema unifilar e mantê-lo atualizado.

## Prontuários das Instalações Elétricas

O Prontuário das Instalações Elétricas (PIE) é um conjunto de documentos que reúnem informações sobre as instalações elétricas, como especificações técnicas, características e limitações. Essas informações poderão estar contidas em uma pasta, um manual, sistema microfilmado ou mesmo um sistema informatizado, ou a combinação destes, desde que o seu conteúdo seja imediatamente acessível, quando necessário, respeitadas as limitações de capacidade, autorização e área de atuação dos envolvidos.

O Prontuário deve ser organizado e mantido atualizado pelo empregador ou pessoa formalmente designada pela empresa, devendo seus documentos técnicos ser elaborados por profissional legalmente habilitado. A exigência de se manter um Prontuário das Instalações Elétricas vera em função do porte da empresa e dos riscos envolvidos. Os estabelecimentos foram divididos segundo dois critérios:

- **Quanto à potência instalada**  
A obrigatoriedade de se manter o PIE alcança as empresas com carga instalada superior a 75 kW.
- **Quanto à área de atividade**  
A obrigatoriedade de se manter o PIE alcança as empresas de geração, transmissão ou distribuição, que integram o sistema elétrico de potência.

### *Prontuário das instalações elétricas em função da potência ou carga instalada*

A NR10 determina que todos os estabelecimentos com **carga instalada superior a 75 kW** devem **constituir e manter** o Prontuário de Instalações Elétricas.

Esclarecendo:

1. **O que é carga instalada:** Termo utilizado para indicar a soma das potências nominais dos equipamentos e máquinas elétricas, instalados em determinado estabelecimento. Ou ainda de forma mais simples: é a quantidade de energia requerida para o funcionamento dessas máquinas e equipamentos.
2. **Por que superior a 75 kW?** Porque toda edificação com carga instalada acima de 75kW deve ser atendida com média ou alta-tensão, e por esse motivo torna-se necessário um controle mais criterioso sobre suas instalações elétricas.

Além das especificações do sistema de aterramento e demais equipamentos e dispositivos de proteção, o Prontuário das Instalações Elétricas deve conter no mínimo:

- a) Conjunto de **procedimentos e instruções técnicas e administrativas** de segurança e saúde, implantadas e relacionadas à NR10 e descrição das medidas de controle existentes;
- b) **Documentação das inspeções e medições** do sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramentos elétricos;
- c) **Especificações dos equipamentos de proteção coletiva e individual** e o ferramental, aplicáveis conforme determina a NR10;
- d) **Documentação comprobatória** da qualificação, habilitação, capacitação, autorização dos trabalhadores e dos treinamentos realizados;
- e) **Resultados dos testes de isolamento elétrica** realizados em equipamentos de proteção individual e coletiva;
- f) **Certificações** dos equipamentos e materiais elétricos em áreas classificadas;
- g) **Relatórios técnicos das inspeções** atualizados com recomendações, cronogramas de adequações, contemplando as alíneas de “a” a “f”.

Vejam os itens a seguir:

O Prontuário deve conter os **procedimentos operacionais e as instruções técnicas e administrativa** de segurança e saúde, abrangendo todos os trabalhos e intervenções nas instalações elétricas e as medidas de controle existentes, ou seja, já implantadas.

Também deve constar do Prontuário a documentação completa relativa as **inspeções e medições** dos sistemas de aterramentos e do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA), cuja função principal é reduzir danos físicos devido às descargas atmosféricas em uma estrutura. A frequência e a natureza das inspeções e medições de aterramentos são determinadas pela Norma Técnica da ABNT (NBR 5419) e dependem de vários fatores, como a finalidade de uso das edificações, o grau de proteção e o sistema utilizado.

As **especificações** de todos os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Equipamento de Proteção Coletiva (EPC) também integram o Prontuário, bem como a lista do ferramental, cujas especificações devem abranger as respectivas funções, características e limitações de uso. Os EPIs utilizados devem possuir Certificados de aprovação (CA) conforme disposto na NR6, que devem ser juntados ao Prontuário. Para os equipamentos de proteção coletiva devem constar informações quanto ao uso, limitações e características relacionadas à segurança com eletricidade, como níveis de isolamento, capacidade de corrente suportável pelos conjuntos de aterramento temporário, fixação de barreiras etc. Na listagem das ferramentas devem ser observados a sua finalidade, a descrição das características e os seus limites ao uso em instalações elétricas. O Anexo I da NR6 lista os seguintes EPIs para proteção contra choques elétricos: capacete para proteção da cabeça, luvas para proteção das mãos, manga para a proteção do braço e antebraço, calçado para proteção dos pés e vestimenta condutiva para proteção de todo o corpo.

É comum encontrarmos em várias empresas, principalmente nas de pequeno porte, trabalhadores que realizam intervenções em instalações elétricas que possuem apenas experiência prática, adquirida no dia a dia, sem nenhuma qualificação formal, e que por esse motivo ignoram ou subestimam os riscos aos quais são expostos. Ressalte-se que a norma obriga a manutenção de **documentação comprobatória** da qualificação, habilitação, capacitação e autorização dos trabalhadores e dos treinamentos realizados para aqueles envolvidos com serviços em instalações elétricas. Veremos mais adiante a diferença entre trabalhador qualificado, habilitado, capacitado e autorizado.

Também são parte integrante do Prontuário os **resultados dos testes de isolamento elétrica** realizados em equipamentos de proteção individual e coletiva. Esses testes são importantes medidas de proteção nos casos de intervenções em instalações elétricas energizadas. Com o passar do tempo, devido ao uso, danos sofridos e outros fatores, alguns EPIs como luvas perdem suas características de isolamento, motivo pelo qual os testes de isolamento são imprescindíveis. Devem ser submetidos a testes de isolamento, em conformidade com as normas técnicas aplicáveis, as luvas, mangas, perneiras, ferramentas manuais, bastões e varas isolantes de manobras, entre outros.

Os equipamentos que operam em áreas classificadas<sup>2</sup> devem atender a requisitos específicos de construção e operação a fim de não gerarem riscos adicionais nesses ambientes. Somente poderão operar nessas áreas máquinas e equipamentos que possuam **certificação**, ou seja, que atenderem a requisitos e ensaios específicos. Esse assunto não é abordado em detalhes na NR10, mas sim em regulamentação própria como a Portaria INMETRO179/2010 que trata dos requisitos de Avaliação da Conformidade de Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas, nas Condições de Gases e Vapores Inflamáveis e Poeiras Combustíveis. A NR10 exige que os equipamentos que operem em áreas classificadas tenham certificação para tal. Vejam que o item 10.9.2 determina que “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 (desde 2002 o nome desse sistema passou a ser SBAC – Sistema Brasileiro de Avaliação de Conformidade). A certificação dos equipamentos em materiais elétricos em áreas classificadas deverá ser incluída no prontuário.

Finalmente, o **relatório técnico** que também deverá constar no PIE tem por objetivo apresentar um panorama das condições de segurança das instalações elétricas da empresa e resulta da necessidade de auditorias periódicas nessas instalações.

Esse documento deve conter as não conformidades encontradas, recomendações, propostas de adequação e melhorias devidamente inseridas em um cronograma de ações.

O que se pretende com a obrigatoriedade do prontuário é a manutenção de uma **memória dinâmica** das instalações elétricas.

<sup>2</sup> Áreas classificadas são locais onde existe ou onde há a probabilidade de existência de atmosferas explosivas, a ponto de exigir precauções especiais para construção, instalação e utilização de equipamentos elétricos.

#### *Prontuários das instalações elétricas em função da área de atividade*

O item 10.2.5 e seu subitem determinam a **obrigatoriedade** da empresa de constituir e manter o Prontuário das Instalações Elétricas em função das seguintes áreas de atividade:

Empresas que operam em instalações ou equipamentos integrantes do Sistema Elétrico de Potência (SEP).

O Sistema Elétrico de Potência (SEP) consiste no conjunto das instalações e equipamentos destinados à geração, transmissão e distribuição de energia elétrica até a medição, inclusive.

Além de toda a documentação exigida para as empresas com carga instalada superior a 75kW, o prontuário das empresas que operam em instalações ou equipamentos integrantes do SEP também deve conter:

- **Descrição** dos procedimentos para emergências;
- **Certificações** dos equipamentos de proteção coletiva e individual.

Empresas que realizam trabalhos em proximidade do Sistema Elétrico de Potência.

O prontuário dessas empresas deve conter os seguintes documentos:

- a) Conjunto de procedimentos e instruções técnicas e administrativas de segurança e saúde, implantadas e relacionadas à NR10 e descrição das medidas de controle existentes;
- b) Especificação dos equipamentos de proteção coletiva e individual e o ferramental, aplicável conforme determina a NR10;
- 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;
- f) Certificações dos equipamentos de proteção coletiva e individual.

### **OBRIGATORIEDADE DE CONSTITUIÇÃO E MANUTENÇÃO DO PRONTUÁRIO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

Empresas com cargas instaladas superior a 75kW

Empresas que operam em instalações ou equipamentos  
integrantes do SEP

Empresas que realizam trabalhos em proximidade do SEP

## SEGURANÇA EM PROJETOS

Segurança nos serviços em instalações elétricas deve ser concebida a partir do **projeto**, que deve ser assinado para o profissional legalmente habilitado, e prever elementos e dispositivos que permitam a aplicação de recursos de segurança.

O item 10.3.1. determina que o projetista deve contemplar no seu projeto dispositivos de desligamento de circuitos que possuam recursos para impedimento de reenergização, para sinalização de advertência com indicação da condição operativa. Essa é uma condição que impede a energização do circuito por meio de manobras não autorizadas. É fundamental que o projeto especifique equipamentos e dispositivos que já incorporem ou permitam a aplicação desses recursos, bem como para a imposição e fixação de sinalização e advertências.

O projeto das instalações elétricas deve considerar também o **espaço seguro** no que se refere ao dimensionamento e localização de seus componentes e influências externas. O conceito de **espaço seguro** tem o objetivo de evitar contatos acidentais com partes energizadas, tanto nos procedimentos de operação quanto na realização de serviços de construção e manutenção.

As especificações do **sistema de aterramento** também devem ser definidas no projeto, tais como a configuração e a localização da haste de aterramento. Também deve ser especificado o aterramento de partes condutoras não integrantes dos circuitos elétricos (por exemplo, a carcaça do equipamento), eliminando o risco de choque elétrico por meio do contato acidental com outros condutores. Ademais, todo projeto deve prever condições para a adoção de aterramento temporário, que permitirá a proteção do trabalhador contra reenergização acidental de circuitos já desenergizados. Segundo o Glossário da norma, Aterramento Elétrico Temporário é a ligação elétrica efetiva, confiável e adequada intencional a terra, destinada a garantir a equipotencialidade e mantida continuamente durante a intervenção na instalação elétrica.

Todo o projeto de instalações elétricas também deve possuir um memorial descritivo que deve conter conjunto de itens de segurança, conforme mostra os textos a seguir:

Especificação das características relativas à proteção contra choques elétricos, queimaduras e outros riscos adicionais.

Indicação de posição dos dispositivos da manobra dos circuitos elétricos Verde – “D”, desligado Vermelho – “L”, ligado.

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 condições devem ser aplicadas fisicamente nos componentes das instalações.

Recomendações de restrições e advertências quanto ao acesso de pessoas aos componentes das instalações.

Precauções aplicáveis em face das influências externas.

Princípio funcional dos dispositivos de proteção, constantes do projetos, destinados à segurança das pessoas.

Descrição da compatibilidade dos dispositivos de proteção com a instalação elétrica.

O atendimento a esse item por parte dos projetistas é fundamental, pois as informações do memorial servirão de referência para os procedimentos de operações e manutenção dos circuitos.

## **SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO, MONTAGEM, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO**

Todas as atividades de construção, montagem, operação, reforma, ampliação, reparação e inspeção em instalações elétricas devem ser realizadas sempre de forma a garantir a segurança dos trabalhadores e dos usuários. Tais atividades devem ser **supervisionadas por profissional autorizado**.

Nas atividades de construção, montagem, operação e manutenção em sistemas elétricos, além das medidas de proteção específicas previstas na NR10, também devem ser adotadas medidas de proteção **adicionais** relativas a outros riscos, que também podem estar presentes na execução dessas tarefas, por exemplo:

- **Queda de altura:** Manutenção de sistema de iluminação pública ou torres de alta-tensão.
- **Confinamento: Trabalho** em caixas subterrâneas (espaço confinado), com risco de asfixia ou exposição à atmosfera explosiva.
- **Campos eletromagnéticos:** Podem causar interferências em aparelhos de medição ou comandos remotos, impedindo leituras corretas.
- **Fauna:** Animais peçonhentos como formigas, aranhas, escorpiões, abelhas que podem se instalar em locais como medidores, caixas de passagem etc.
- **Flora:** Fungos e bactérias que também podem estar presentes em pequenos cubículos, caixas de passagem, armários de distribuição, nos quais o trabalhador precise entrar.

Os equipamentos e ferramentas que serão utilizados nas intervenções em instalações elétricas devem ser apropriados ao nível de tensão de trabalho, aterramento e capacidade de potência a fim de preservar suas características de proteção. Devem também ser respeitadas as recomendações do fabricante e as condições do ambiente no qual o serviço será executado (presença de umidade, calor etc.).

Os equipamentos, dispositivos e ferramentas devem possuir isolamento elétrico adequado às tensões envolvidas. O isolamento elétrico impede a passagem de corrente elétrica por interposição de matérias isolantes.

Os locais onde são realizados serviços elétricos, bem como os compartimentos e invólucros de equipamentos e instalações elétricas, devem ser utilizados **exclusivamente para essa finalidade**, sendo **expressamente proibido** usá-los para armazenamento ou guarda de quaisquer objetos.

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. Importante destacar que não há determinação expressa na NR10 sobre qual deve ser a periodicidade dessa inspeção, devendo ser observadas as recomendações de projetos e as boas práticas de segurança.

## **SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DESENERGIZADAS**

### **Desenergização**

A desenergização é um conjunto de ações coordenadas entre si, sequenciadas e controladas, destinadas a garantir a **efetiva ausência de tensão** no circuito, trecho ou ponto de trabalho, durante todo o tempo de intervenção e sob controle dos trabalhadores envolvidos. Nesse sentido, a **desenergização** de instalações elétricas deve obedecer a uma **sequência previamente determinada**, a fim de que as instalações possam ser liberadas para trabalho, com segurança. **O estado de instalação desenergizada deve ser mantido até a autorização para reenergização.** A sequência de desenergização deve observar procedimentos apropriados, na ordem apresentada a seguir:

1. **Seccionamento**  
Corresponde à desenergização dos circuitos por meio de chaves seccionadoras, disjuntores ou outros elementos.
2. **Impedimento de reenergização**  
O impedimento de reenergização é obtido pela instalação de travamentos mecânicos, como cadeados ou outros dispositivos que impedem a reenergização indesejada ou não autorizada dos circuitos; somente a pessoa responsável pelo bloqueio do circuito poderá desbloqueá-lo para ser reenergizado novamente.
3. **Constatação da ausência de tensão**  
Trata-se da verificação por meio de medidores de que os circuitos estão desenergizados.
4. **Instalações de aterramento temporário com equipotencialização dos condutores dos circuitos**  
O aterramento temporário de todos os condutores do circuito garante a proteção do trabalhador nos casos de possível energização desses condutores mediante indução ou contatos com outros condutores energizados. A equipotencialização é um procedimento que consiste na interligação de determinados elementos visando obter a equipotencialidade necessária para os fins desejados, sendo utilizada na proteção contra choques elétricos, sobretensão e perturbações eletromagnéticas.
5. **Proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada**  
A proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada é realizada por meio de instalação de barreiras físicas ou outra isolação conveniente, que impeçam o contato acidental do trabalhador com outros circuitos energizados.
6. **Instalações da sinalização de impedimento de reenergização**  
Essa sinalização tem o objetivo de chamar a atenção para a situação impedimento de reenergização, indicando que há pessoas trabalhando nos circuitos desenergizados. Devem ser instaladas placas de aviso ou até mesmo etiquetas de aviso, tais como “Não acione essa chave” ou “Equipamento em manutenção”.

## Reenergização

O estado de instalação desenergizada deve ser mantido até a autorização para reenergização. O procedimento de reenergização deve observar a seguinte sequência de procedimento:

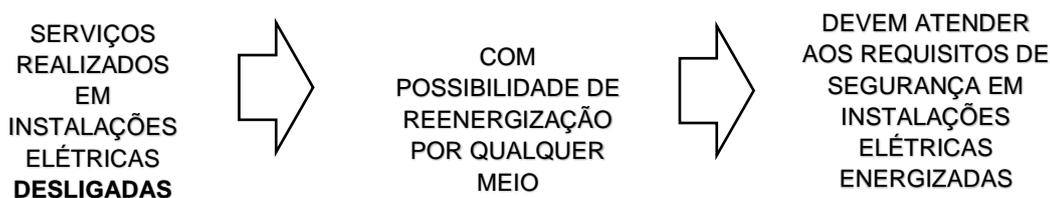
- a) **Retirada das ferramentas, utensílios e equipamentos**  
Consiste na remoção de ferramental e utensílios para fora da zona controlada, para permitir a liberação das instalações.
- b) **Retirada da zona controlada de todos os trabalhadores não envolvidos no processo de reenergização**  
Os trabalhadores não envolvidos no procedimento de reenergização devem se retirar da zona controlada, e dessa fase em diante não podem mais intervir nas instalações nem retornar à zona controlada.
- c) **Remoção do aterramento temporário, da equipotencialização e das proteções adicionais**  
Consiste na retirada dos materiais usados para proteção de partes desenergizadas próximas ao local de trabalho e de utensílios empregados na manutenção da equipotencialização. Observe-se que este procedimento se inicia numa **instalação desenergizada**, mas termina em instalação apenas **desligada**, o que sugere a adoção de técnicas, equipamentos e procedimentos próprio para circuitos energizados. É muito útil que aos dispositivos de aterramento temporário seja adicionada sinalização que chame a atenção dos trabalhadores de forma a que sejam garantidamente removidos, evitando esquecimento.
- d) **Remoção da sinalização de impedimento de reenergização**  
Consiste na retirada das placas e avisos de impedimento de reenergização. Esta atividade também será realizada com as medidas e técnicas adotadas para os trabalhos com circuitos energizados.

e) **Destravamento, se houver, e religação dos dispositivos de seccionamento**

Esse é o último procedimento da sequência para reenergização, quando devem ser removidos os elementos de bloqueio, travamentos e realizada a reinserção de elementos condutores retirados anteriormente para garantir e não religação. Finalmente deve o circuito ser reenergizado, estabelecendo a condição de funcionamento das instalações.

As medidas referentes aos procedimentos de desenergização reenergização **podem ser alteradas, substituídas, ampliadas ou eliminadas**, em função das peculiaridades de casa situação, por profissional legalmente habilitado, autorizado e **mediante justificativa técnica previamente formalizada**, desde que seja mantido o nível de segurança originalmente preconizado.

Segundo o item 10.5.4, os serviços a serem executados em instalações elétricas **desligadas**, mas com **possibilidade de energização, por qualquer meio ou razão**, devem atender aos requisitos de segurança em instalações elétricas **energizadas**.



## SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS ENERGIZADAS

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 autorizados, desde que capacitados, qualificados ou habilitados, conforme as determinações do item 10.8 da norma.

Esses trabalhadores devem receber treinamentos de segurança para trabalhos com instalações elétricas energizadas, com currículo mínimo, carga horaria e demais determinações estabelecidas no Anexo III da norma.

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 executadas por qualquer **pessoa não advertida**. Segundo o Glossário, é considerada **pessoa advertida** aquela informada ou com conhecimento suficiente para evitar os perigos da eletricidade. Ou seja, a **pessoa não advertida**, aquela que não tem conhecimentos para evitar os perigos da eletricidade, poderá apenas **ligar ou desligar circuitos elétricos em baixa tensão**.

Ainda segundo o Glossário:

**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.

**Extrabaixa tensão (EBT):** Tensão não superior a 50 volts em corrente alternada ou 120 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra. A NR10 não é aplicável a instalações elétricas alimentadas por extrabaixa tensão.

## TRABALHOS ENVOLVENDO ALTA-TENSÃO

O trabalho envolvendo alta-tensão (AT) é extremamente perigoso. Por isso, a fim de garantir maior segurança aos trabalhadores que realizam serviços em instalações elétricas energizadas em alta-tensão, o item 10.7.3 determina que esses serviços, bem como aqueles executados no **Sistema Elétrico de Potência (SEP), não podem ser realizados individualmente**. Vejamos a redação desse item:

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

Esse foi um dos itens mais polêmicos no processo de aprovação da norma, e o único para qual não se obteve consenso, sendo aprovado ao final, por arbitramento do Ministro do Trabalho, que considerou como prioritária a proteção da saúde, segurança e integridade física dos trabalhadores. Foi introduzido na norma em função do elevado risco presente nas atividades com instalações energizadas em alta-tensão e no SEP, e devido aos altos índices de acidentes do trabalho no setor.

### Trabalho acompanhado

Vimos que o item 10.7.3 **não permite o exercício de atividade individual** pelo trabalhador, instituindo a obrigatoriedade de **acompanhamento** quando da realização de trabalhos em instalações energizadas com alta-tensão e todas aquelas desenvolvidas no SEP. O objetivo deste dispositivo normativo é garantir que os trabalhadores expostos a riscos elétricos não fiquem desassistidos em caso de ocorrência de algum tipo de acidente ou situação em que haja necessidade de auxílio ao trabalhador diretamente exposto ao risco como a prestação de pronto atendimento em situações de emergência nos casos de parada cardiorrespiratória em consequência de choque elétrico. Essa determinação normativa aplica-se também a trabalhos em espaços confinados.

Deve ser enfatizado que esse acompanhamento pressupõe a **supervisão, por aquele que acompanha**, do trabalho executado por quem está sendo acompanhado. Dessa forma, **não se pode considerar como acompanhado** o trabalho executado por profissionais que realizam a tarefa em locais próximos, cada um executando seu próprio trabalho, **porém sem supervisão**. Tecnicamente, o mero fato de os profissionais trabalharem próximos uns dos outros não caracteriza trabalho acompanhado, e, sim, individual, incorrendo a empresa em descumprimento do item 10.7.3, caso o trabalho esteja sendo executado em alta-tensão ou no SEP.

### Alta-tensão

Considera-se alta-tensão aquela superior a 1000 volts em corrente alternada (CA) ou 1500 volts em corrente contínua (CC), entre fases ou entre fase e terra.

### NR10 NÃO SE APLICA: EXTRABAIXA TENSÃO

#### EXTRABAIXA TENSÃO

$\leq 50VCA$   
ou  
 $\leq 120VCC$

#### BAIXA TENSÃO

Entre  $>50VCA$  ou  
 $>120VCC$   
E  
 $\leq 1000VCA$  ou  
 $\leq 1500VCC$

#### ALTA-TENSÃO

$>1000VCA$   
ou  
 $>1500VCC$

### **Ordem de serviço**

Segundo o item 10.7.4 c/c item 10.11.2 as intervenções em instalações elétricas incluindo as instalações em alta-tensão e não SEP somente poderão ser executadas mediante ordem de serviço específica para a data e o local onde serão realizadas. A ordem de serviço deverá ser assinada pelo supervisor responsável pela área, devendo este, ser trabalhador autorizado.

O objetivo desses itens é garantir total controle sobre os procedimentos, de maneira que todos os envolvidos, desde o trabalhador que vai executar a tarefa até a chefia responsável, tenham conhecimento da atividade específica a ser realizada e de seus procedimentos, bem como da data e do local de execução.

A ordem de serviço é um dos documentos a ser auditado nos casos de investigação e análise de acidentes de trabalho, realizada pelo AFT.

### **Procedimentos específicos**

Os serviços em instalações elétricas energizadas em alta-tensão somente podem ser executados quando houver procedimentos específicos, detalhados e assinados por profissional autorizado. Antes de iniciar trabalhos em circuitos energizados em alta-tensão, o supervisor imediato e a equipe, responsáveis pela execução do serviço, devem realizar uma avaliação previa, 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. Os equipamentos e dispositivos desativados devem ser sinalizados com identificação da condição de desativação, conforme procedimentos de trabalho específico padronizado.

### **Testes elétricos e ensaios**

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, de acordo com as especificações do fabricante, os procedimentos operacionais da empresa, e, na ausência destes, anualmente. Ou seja, os testes deverão ser realizados anualmente somente caso o fabricante não especifique a periodicidade ou a empresa não possua procedimentos específicos para a sua execução.

### **Sistema de comunicação**

Todo trabalhador em instalações elétricas energizadas em alta-tensão, bem como aqueles envolvidos em atividades no Sistema Elétrico de Potência, deve dispor de equipamento que permita a comunicação permanente com os demais membros da equipe ou com o centro de operações durante a realização do serviço.

### **Intervenção em alta-tensão dentro da zona de risco**

A intervenção em instalações elétricas energizadas em alta-tensão dentro dos limites estabelecidos como **zona de risco somente** pode ser realizada mediante a **desativação** dos conjuntos e dispositivos de religamento automático do circuito, sistema ou equipamento.

Como vimos anteriormente, a **zona de risco** corresponde ao (1) entorno de parte condutora energizada, (2) não segregada, (3) acessível inclusive acidentalmente, (4) de dimensões estabelecidas de acordo com o nível de tensão, (5) cuja aproximação só é permitida por profissionais autorizados e com a adoção de técnicas e instrumentos apropriados de trabalho.

- (1) **Entorno de parte condutora energizada:** área delimitada pelo raio  $R_r$ , a partir do ponto energizado.
- (2) **Não segregada:** sem interposição de barreiras físicas.

- (3) Acessível **inclusive acidentalmente**: uma vez que não possui impedimento físico de acesso.
- (4) **Dimensões estabelecidas de acordo com o nível de tensão**: conforme tabela do Anexo II, quanto maior a tensão nominal da instalação elétrica, maior será o raio Rr, conseqüentemente, maior a área da zona de risco.
- (5) **Cuja aproximação só é permitida a profissionais autorizados e com a adoção de técnicas e instrumentos apropriados de trabalho**: medida de segurança, somente aos trabalhadores autorizados podem a zona de risco.

## **HABILITAÇÃO, QUALIFICAÇÃO, CAPACITAÇÃO E AUTORIZAÇÃO DOS TRABALHADORES**

O item 10.8. e subitens contêm as definições de **habilitação, qualificação, capacitação e autorização**.

### **Trabalhador qualificado**

O trabalhador **QUALIFICADO** é aquele que completou **curso de específico na área elétrica**, reconhecido pelo Sistema Oficial de Ensino.

Sobre esse assunto vejam questão da ESAF/2006, cujo gabarito é CERTO:

*Profissional qualificado é aquele que comprove, perante o empregador, a capacidade mediante curso específico do sistema oficial de ensino, independentemente da escolaridade.*

### **Profissional legalmente habilitado**

É considerado profissional **LEGALMENTE HABILITADO** o trabalhador previamente qualificado e com registro no competente conselho de classe.

### **Trabalhador capacitado**

É considera **CAPACITADO** o profissional que:

- 1) Tenha sido treinado por profissional HABILITADO e AUTORIZADO e
- 2) Trabalhe sob responsabilidade de profissional HABILITADO e AUTORIZADO.

Essas duas condições devem ser atendidas **simultaneamente**. E essa capacitação **só tem valor na empresa que o capacitou e nas condições estabelecidas** pelo profissional habilitado e autorizado responsável pela capacitação.

### **Trabalhador autorizado**

Serão considerados **AUTORIZADOS** os trabalhadores QUALIFICADOS e CAPACITADOS, e os profissionais HABILITADO, que receberem **anuência** formal da empresa em que trabalham (ou seja, uma **AUTORIZAÇÃO**) para exercerem atividades em instalações elétricas. Os trabalhadores autorizados a trabalhar em instalações elétricas devem ter essa condição **consignada** no sistema de registro de empregado da empresa (livro ou fichas de registro).

A autorização é um processo administrativo por meio do qual a empresa declara formalmente sua anuência, autorizando o trabalhador a intervir em suas instalações elétricas. Claro está, portanto, que a autorização pressupõe a responsabilidade em autorizar. Por essa razão é fundamental que as empresas adotem critérios bem claros para assumir tais responsabilidades.

Resumindo:

- A qualificação refere-se ao curso na área de elétrica reconhecido pela instituição oficial de ensino, por exemplo, curso técnico de eletrotécnica ou curso superior de engenharia elétrica;
- A habilitação decorre do registro no conselho de classe;
- A capacitação é obtida com participação em treinamento de segurança de acordo com o disposto na NR10;
- A autorização é dada pela empresa pela anuência formal para realizar intervenções em instalações elétricas.

## TREINAMENTO

A NR10 prevê os seguintes tipos de treinamento para os profissionais que interagem com instalações elétricas.

- Treinamento Específico (básico e complementar);
- Treinamento de Reciclagem.

De ressaltar que esses treinamentos não visam a capacitação ou qualificação do empregado, que deverá ser comprovada conforme disposto no item 10.8 da norma, mas sim a abordagem dos riscos inerentes à atividade, bem como das medidas de proteção, conforme apresentado a seguir.

### Treinamento específico

Os trabalhadores autorizados a intervir em instalações elétricas devem ser submetidos a treinamento básico e complementar 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 III da norma.

O **treinamento básico** deve ser ministrado a profissionais que trabalhem com eletricidade de maneira geral. Seu conteúdo abrange temas como a prevenção de acidentes de natureza elétrica, de análise e antecipação de risco, noções de responsabilidades civil e criminal, conhecimento de normas e regulamentos aplicáveis, prevenção e combate a incêndios e primeiros socorros. Deve ter carga horária mínima de 40 horas.

O **treinamento complementar** é destinado a trabalhadores envolvidos com instalações elétricas do Sistema Elétrico de Potência ou aqueles que atuem nas suas proximidades. Também deve ter carga horária mínima de 40 horas. A capacitação com aproveitamento satisfatório no curso básico é pré-requisito para participar do curso complementar. Sobre o conceito de “aproveitamento satisfatório”, remeto o leitor para o quadro a seguir:

*Além da NR  
Curso Básico - Aproveitamento Satisfatório*

*Em 2014 foi publicada a Nota Técnica 151/2014/CGNOR/DSST/SIT esclarecendo o que se entende por aproveitamento “satisfatório” uma vez que a NR10 é silente sobre esse assunto. Segundo a NT, considerando que compete à empresa conceder autorização aos seus empregados para intervenção em instalações elétricas, nada mais justo que a própria empresa defina o aproveitamento que julga aceitável para a concessão da autorização. Entretanto, com relação à presença, entende-se que, justamente pelo critério preventivo do treinamento, a assiduidade do trabalhador no curso deve ser integral. De nada adianta que o empregado tenha frequentado 75% das aulas do conteúdo preventivo, se no período em que esteve ausente for abordado procedimento que será de fundamental importância para sua sobrevivência. Assim, a frequência integral, aliada à avaliação eficaz, subsidia o empregador na concessão da autorização para intervenção em instalações elétricas.*

### Treinamento de reciclagem

O treinamento do empregado não se exaure com a participação nos cursos Básicos e Complementar. Considerando o risco em potencial inerente às atividades em instalações elétricas, a norma também dispõe sobre a obrigatoriedade de realização de treinamentos de reciclagem.

Este treinamento deve ser realizado a cada dois anos e sempre que ocorrer uma das seguintes situações:

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

Segundo o Manual de Interpretação e Auxílio da NR10:

- “Troca de função” deve ser entendida como alteração em atribuições ou local de trabalho, com alteração do cenário de desenvolvimento dos trabalhos e assim alterações de exposição a riscos elétricos;
- “Mudança de empresa” refere-se às empresas prestadoras de serviço que deslocam seus empregados entre clientes distintos.

É de ressaltar que a NR10 não especifica a carga horaria nem o conteúdo programático dos treinamentos de reciclagem; estes deverão atender às necessidades da situação que os motivou.

*Saiba mais  
Treinamentos <sup>1</sup>*

*Os treinamentos previstos nas diversas normas regulamentadoras, entre elas a NR10, não são cursos de capacitação ou profissionalizantes. Esses treinamentos têm um caráter preventivo, pois abordam os riscos decorrentes do emprego da energia elétrica e as respectivas medidas de prevenção de acidentes e devem ser ministradas para os empregados que exerçam intervenções em instalações elétricas.*

*Destaca-se que compete ao empregador realizar o treinamento em SST, adotando os parâmetros estipulados pela respectiva NR, sendo responsável por sua organização, execução e gestão, estando aí incluídas questões como local pra realização, elaboração de material didático, projeto pedagógico, métodos de avaliação e seleção dos profissionais para ministrar o curso.*

### TRABALHO EM ÁREA CLASSIFICADA

Como dito anteriormente, *Área Classificada* é aquela na qual uma atmosfera explosiva está presente ou na qual é provável sua ocorrência a ponto de exigir precauções especiais para construção, instalação e utilização de equipamentos elétricos.

Já *atmosfera explosiva* é aquela que possui proporção de gases, vapores ou poeiras e oxigênio em tal concentração que uma centelha proveniente de um circuito elétrico ou até mesmo da energização de uma máquina pode provocar uma explosão.

Segundo o item 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 (Procedimentos de segurança para instalações elétricas desenergizadas); ou
- **Supressão** do agente de risco que determina a classificação da área (por exemplo, por meio de ventilação artificial para eliminação de gases).

## SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA

O item 10.10.1 determina expressamente algumas situações nas quais deve ser adotadas sinalizações de segurança destinadas à advertência e à identificação, obedecendo ao disposto na NR26. São elas:

- 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;**
- g) **Identificação** de equipamento ou **circuito impedido.**

*<sup>1</sup>Sobre treinamentos na modalidade ensino a distância, remeto o leitor à Nota Técnica nº 54/2018/CGNOR/DSST/SIT, apresentada no capítulo da NR5.*

A identificação correta dos circuitos e dispositivos de proteção é extremamente importante, pois pode impedir a energização/desenergização indevida de circuitos. Muitos acidentes na área elétrica ocorrem em virtude da ausência de sinalização ou da identificação incorreta de dispositivos.

O impedimento de energização deve ser sinalizado como forma de advertência, com o objetivo de evitar uma reenergização indevida.

Vejam que no tocante a essa sinalização não existe uma padronização expressa na NR10, e sim uma referência à NR26 – Sinalização de Segurança, que ainda deverá ser complementada com as especificações de caracteres, símbolos, conjuntos de palavras, cores, e demais detalhes aplicáveis ao risco elétrico.

## PROCEDIMENTO DE TRABALHO

O procedimento de trabalho corresponde à sequência de operações ou ações a serem desenvolvidas para realização de um determinado trabalho, com a inclusão dos meios materiais e humanos, instruções e orientações técnicas de segurança e as possíveis circunstâncias que impeçam a sua realização.

Deve ser formalizado e indicar a equipe responsável pela tarefa, o detalhamento dos circuitos, dispositivos e outros elementos envolvidos, data, hora e local dos serviços.

Os procedimentos de trabalho devem conter, no mínimo:

- Objetivo;
- Campo de aplicação;
- Base técnica;
- Competências e responsabilidades;
- Disposições gerais;
- Medidas de controle;
- Orientações finais.

### *Ordem de Serviço*

Os serviços em instalações elétricas somente poderão ter início se houver **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 adotadas.

Segundo o Manual de Auxílio na Interpretação e Aplicação da NR10, a ordem de serviço é um documento de mandado de responsabilidade que se aplica tanto a instalações energizadas quando desenergizadas, que autorizam o trabalhador ou a equipe para a execução do trabalho.

Há muito questionamento sobre a assinatura da ordem de serviço, em função das dificuldades e urgências cotidianas. Entende-se que ela pode ser também eletrônica dentro dos padrões legais instituídos. Tal faculdade, entretanto, não consta expressamente na NR10. As organizações poderão adotar soluções adequadas a sua realidade desde que atendam ao espírito de controle e responsabilização do documento.

## **PRIMEIROS SOCORROS**

Os **trabalhadores autorizados** devem estar aptos a executar o resgate e a prestar primeiros socorros a acidentados, especialmente por meio de reanimação cardiorrespiratória. Esses trabalhadores deverão receber treinamento sobre técnicas de primeiros socorros, que fazem parte do conteúdo programático do curso básico.

## **EMBARCO/INTERDIÇÃO**

O item 10.14.3 determina que:

*Na ocorrência do não cumprimento das normas constantes nessa NR, o MTb adotará as providências estabelecidas na NR3.*

Ou seja, no caso de não cumprimento de qualquer dos itens da NR10, deverá ocorrer a **interdição** dos serviços realizados na(s) respectiva(s) instalação(ões) elétrica(s).

## **INFORMAÇÕES IMPORTANTES SOBRE A NR10**

### **Outras normas aplicáveis**

É claro que em uma única norma não seria possível abranger assunto tão vasto e, em determinados casos, tão complexo quanto a segurança em instalações e serviços em eletricidade. Por isso, a própria NR10 prevê que as empresas devem também observar as normas técnicas oficiais estabelecidas pelos órgãos competentes. Entre as normas técnicas nacionais podemos citar as seguintes, publicadas pela ABNT e respectivas atualizações:

NBR 5410 Instalações elétricas de baixa tensão

NBR 14039 Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV

NBR 5419 Proteção contra descargas atmosféricas

Na ausência ou omissão das normas técnicas oficiais, poderão ser utilizadas as normas internacionais cabíveis. Entre os principais organismos internacionais, podemos citar:

IEC – *International Electrotechnical Commission*

EM – *European Standards*

IEEE – *Institute of electrical and Electronics Engineers*

Sobre esse assunto vejam questão do CESPE/2013, cujo gabarito é CERTO:

*A NR 10 aplica-se as 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 sua ausência ou na omissão dessas, as normas internacionais cabíveis.*

