



CONTROLAR O RISCO ELÉTRICO NO AMBIENTE DE TRABALHO

Thomas Noronha de Oliveira , Wenderson Richard de Assis Estevam , Geudes Araújo Gomes , José Carlos Alves Roberto, Victor da Silva Almeida



<https://doi.org/10.36557/2009-3578.2025v11n2p6203-6219>

Artigo recebido em 30 de Agosto e publicado em 30 de Outubro de 2025

REVISÃO DE LITERATURA

RESUMO

Avaliar o uso de equipamentos de proteção contra choque ou surtos elétricos em locais de trabalho. Verificar e avaliar o correto dimensionamento do SPDA e o PDA junto com as medidas de proteção e escoamento através do aterramento para evitar danos à vida e patrimonial. A avaliação correta das instalações elétrica no local de trabalho de acordo com as normas da NBR5419:2015, NBR 13534, NBR 15749, NBR 13534, normas ministério do trabalho e segurança NR10, NR12 e NR18.

Palavras-chave: descargas; choque elétrico; SPDA; aterramento; NBR5419:2015; NBR 13534; NBR 15749; NBR 13534; NR10; NR12 e NR18.



CONTROLLING THE RISKS OF ELECTRIC SHOCK IN THE WORK ENVIRONMENT

ABSTRACT

Evaluate the use of protective equipment against shock or electrical surges in workplaces. Check and evaluate the correct dimensioning of the SPDA and the PDA together with the protection and drainage measures through the grounding to avoid damage to life and property. The correct assessment of electrical installations in the workplace in accordance with the standards of NBR5419:2015, NBR 13534, NBR 15749, NBR 13534, standards ministry of labor and safety NR10, NR12 and NR18.

Keywords: discharges; electric shock; SPDA; grounding; NBR5419:2015; NBR 13534; NBR 15749; NBR 13534; NR10; NR12 and NR18.

Instituição afiliada – Centro Universitario Fаметro

Autor correspondente: Wenderson Richard de Assis Estevam – wenderson_d2@hotmail.com

Thomas Noronha de Oliveira - thom_engenheiro@hotmail.com

Geudes Araújo Gomes – ageudes@gmail.com

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).





INTRODUÇÃO

O choque elétrico é uma das principais causas de acidentes graves e fatais nos ambientes de trabalho, especialmente em setores que envolvem instalações, manutenção e operação de sistemas elétricos. A exposição à eletricidade, quando não controlada adequadamente, representa um risco iminente à vida humana e ao patrimônio, sendo necessária a adoção de medidas técnicas e administrativas que assegurem a integridade dos trabalhadores.

A análise das condições das instalações elétricas, bem como o correto dimensionamento de sistemas de proteção, como o Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) e o Projeto de Proteção contra Descargas Atmosféricas (PDA), são etapas fundamentais para garantir a segurança. Esses sistemas, aliados a práticas de aterramento eficientes, reduzem significativamente a probabilidade de danos decorrentes de surtos elétricos ou descargas atmosféricas.

A aplicação das normas técnicas e regulamentadoras, como a NBR 5410:2010, NBR 5419:2015, NBR 13534, NBR 15749, bem como das Normas Regulamentadoras NR-10, NR-12 e NR-18, é essencial para a concepção e manutenção de instalações elétricas seguras. Essas normas definem parâmetros para o dimensionamento, operação, inspeção e manutenção dos sistemas, estabelecendo diretrizes de proteção coletiva e individual.

Do ponto de vista físico, o choque elétrico ocorre quando uma corrente elétrica atravessa o corpo humano, transformando-o em parte de um circuito condutor. A gravidade do acidente depende da intensidade da corrente, da duração do contato e do trajeto percorrido pelo corpo. A resistência elétrica da pele é um fator determinante, podendo diminuir em ambientes úmidos ou sob pressão, o que aumenta o risco de lesões graves, como queimaduras, arritmias cardíacas e até a morte.

A gravidade do choque elétrico está ligada à quantidade de corrente que flui pelo organismo, não se restringindo apenas ao valor da tensão. Um fator adicional significativo nesse processo é a trajetória que a corrente segue através do corpo.

É conhecido que, quanto maior a tensão, maior a chance de provocar danos



significativos devido a um choque. Essa relação é explicada pela lei de Ohm, que estabelece que a corrente elétrica é diretamente proporcional à tensão e inversamente proporcional à resistência.

A condutividade elétrica do organismo humano se reduz à medida que a tensão de contato aumenta, o que eleva o risco em função do incremento da corrente. Essa corrente percorre tanto a superfície da pele quanto as áreas internas do corpo. A resistência interna do organismo é inferior à resistência do corpo quando a pele está seca.

A resistência da pele muda de acordo com seu estado, e tende a se reduzir com o aumento da pressão de contato, além de ficar menor em ambientes úmidos. Quando ocorre um choque elétrico, essa diminuição na resistência eleva o risco, pois resulta em um aumento da corrente que passa pela pele e pelas estruturas internas do organismo.

Portanto, este estudo tem como objetivo avaliar o uso e a eficiência de equipamentos e dispositivos de proteção contra choques e surtos elétricos no ambiente de trabalho, analisando sua conformidade com as normas vigentes e a importância do correto dimensionamento do SPDA e do aterramento. Busca-se, ainda, enfatizar a necessidade de promover a cultura de segurança elétrica, aliando tecnologia, capacitação profissional e gestão preventiva como pilares fundamentais para a preservação da vida e do patrimônio.

FUNDAMENTAÇÃO TEORICA

2.1 Conceitos e Normas sobre a Norma Regulamentadora NR-10

A Norma Regulamentadora 10 (NR-10) estabelece requisitos para garantir a segurança e saúde dos trabalhadores, sendo a principal fonte para o controle de risco elétrico no Brasil. A responsabilidade pelo cumprimento da NR-10 é solidária entre contratantes e contratados, cabendo aos contratantes manter os trabalhadores informados sobre os riscos e procedimentos de controle. Em caso de acidentes, a empresa deve propor e adotar medidas preventivas e corretivas.

Entretanto, o que é, de fato a (NR-10) em base a ABNT NBR 5410 (2004)?

É a norma fundamental para projetos elétricos, estabelece e determina limites



para a proteção contra choques elétricos, além de orientações sobre a segurança do sistema e a descrição dos dispositivos auxiliares para evitar esses acidentes.

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. (Portaria MTE n.º 598, de 07 de dezembro de 2004 10.4.1).

Fig. 01 – Manutenção eficiente em redes elétricas



Fonte: <https://www.produttivo.com.br/nr-10> -

Por Marília Alves / 21 de outubro de 2025

2.2 Visibilidade e Interpretação autorizada somente por profissionais do Trabalho

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

Dessa forma, para que seja definido um processo eficaz de autorização,



primeiramente é necessário que conceitos básicos referentes a medidas de proteção sejam interpretados corretamente considerando-se as premissas da NR10 e, intrinsecamente, as normas técnicas da ABNT.

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

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

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

Assim, nesta primeira parte do texto, abordaremos parâmetros técnicos estabelecidos pelas normas técnicas, para que seja possível definir-se corretamente as medidas de controle a serem adotadas para proteção das pessoas ao risco de choque elétrico, atendendo aos requisitos legais, e aplicáveis de forma exequível. (ABNT NBR 14039:2005. Target. Acesso em 02 de julho de 2018, disponível em Site da Target Facilitadores de Informação: <https://www.target.com.br/produtos/normas-tecnicas/40236/nbr14039-comentadainstalacoes-eletricas-de-media-tensao-de-10-kv-a-362-kv-versao-comentada>).

2.3 Medidas Específicas de Controle de Riscos desenergizadas

A segurança em instalações elétricas desenergizadas (item 10.5) estabelece que somente são consideradas desenergizadas as instalações elétricas liberadas para trabalho mediante os procedimentos apropriados, obedecida a sequência 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 f) Instalação da sinalização de impedimento de reenergização.

A segurança em instalações elétricas energizadas (item 10.6) é mais rígida e tem um controle maior, que só poderão ser executados por trabalhadores habilitados e com curso de NR10.

Os trabalhos em alta tensão (item 10.7) não podem ser realizados individualmente e devem ser realizados mediante ordem de serviço específica e assinado pelo responsável da área.

A habilitação, qualificação e capacitação é tratado no item 10.8 e estabelece que:

- a. Qualificado: trabalhador com curso de formação específico na área.
- b. Habilitado: trabalhador qualificado com registro no conselho de classe.

Toda instalação e serviço em eletricidade deve ser adotada de sinalização conforme o item

10.10. São exemplos de sinalização:

- a) identificação de circuitos elétricos Fig. 2;



Fonte - Placas de sinalização para quadros e armários em geral, circuitos e redes energizadas segundo

NR 10 e NR 26

- b) travamentos e bloqueios de dispositivos e sistemas de manobra e comandos Fig 03;



Fonte - Placas de sinalização para quadros e armários em geral, circuitos e redes energizadas segundo NR 10 e NR 26

c) restrições e impedimentos de acesso Fig 04;



Fonte - Placas de sinalização para quadros e armários em geral, circuitos e redes energizadas segundo NR 10 e NR 26

2.3 N.R 10 e sua capacitação

O foco da Segurança no Trabalho em Eletricidade deve ser garantir que todos os colaboradores compreendam os riscos quanto ao uso da eletricidade, de maneira a evitá-los. Nesta vê-se a recomendação do uso de proteção individual, bem como de cumprimento de normas de segurança.

Conforme Neves e Melo Junior (2023), a segurança no trabalho requer a implementação de práticas de segurança. Dentre as práticas de segurança tem-se o uso de equipamentos de proteção, treinamentos, inspeções, comunicação eficaz e planos de emergência.

Equipamentos de proteção individual (EPIS), como luvas isolantes, capacetes, calçados, óculos e outros, têm papel importante contra choques elétricos e outras



lesões.

Fig. 05 – Utilização dos Equipamentos de Segurança



Fonte - <https://www.previnsa.com.br/treinamento-da-nr-10-tire-aqui-suas-duvidas/>

2.4 Medidas de Proteção a Vida e Regulamentação

São considerados medidas de proteção a vida no sistema elétrico:

- Condutor de proteção conectado a barramento de equipotencialização;
- Sistema de Equipotencialização – BEP – conexão dos pontos de aterramentos; -

Sistema de proteção de descargas atmosféricas:

Sistema de captação;

Sistema de descida;

Sistema de aterramento;

-DPS – Dispositivo de proteção para descargas atmosférica que aterriza a descarga elétrica vindo através da rede elétrica e conduz ao sistema de aterramento.

Fig 6 Método de Aplicação e Segurança



Fonte Própria.

O Dispositivo Diferencial Residual (DR) tem por finalidade proteger pessoas e animais contra os efeitos do choque elétrico, tanto no caso de contato direto como indireto. O dispositivo ao detectar uma variação ou fuga de corrente para a terra, desliga o circuito prontamente. A sensibilidade de um dispositivo DR para áreas molhadas deve ser de pelo menos 30mA, para quadros de energia principal que tenham dispositivo DR e atuam em conjunto com dispositivos DR específicos para áreas molhadas podem ter valores de atuação maior.

Os dispositivos de 100mA ou valores maiores são destinados apenas a proteção patrimonial, eliminando o consumo excessivo pela fuga ou mesmo prevenindo incêndios. O princípio de funcionamento do dispositivo DR é a soma vetorial das correntes que passam pelos condutores ativos do circuito protegido, esses condutores passam por um núcleo toroidal e de acordo com a lei de Kirchhoff a soma deve ser igual a zero, ou seja, o que entra de corrente no circuito deve ser igual ao que sai, caso exista uma diferença, no caso de uma fuga para a terra, essa diferença vai induzir no secundário da bobina uma corrente residual que vai desligar o circuito.

De acordo com a NBR 5410 item 5.1.3.2.2 o dispositivo DR é obrigatório desde 1997 para as áreas molhadas, tomadas externas, área de cozinha, lavanderia, chuveiros, banheiras ou qualquer outro lugar que esteja sujeito ao uso de água.

Fig 7 – Dispositivos e Circuitos Residual Organizados



Fonte Própria

2.5 Lei Sobre o Aterramento

LEI Nº 11.337, DE 26 DE JULHO DE 2006. Determina a obrigatoriedade de as edificações possuírem sistema de aterramento e instalações elétricas compatíveis com a utilização de condutor-terra de proteção, bem como torna obrigatória a existência de condutor-terra de proteção nos aparelhos elétricos que especifica

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º As edificações cuja construção se inicie a partir da vigência desta Lei deverão obrigatoriamente possuir sistema de aterramento e instalações elétricas compatíveis com a utilização do condutor-terra de proteção, bem como tomadas com o terceiro contato

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º As edificações cuja construção se inicie a partir da vigência desta Lei deverão obrigatoriamente possuir sistema de aterramento e instalações elétricas compatíveis com a utilização do condutor-terra de proteção, bem como tomadas com o terceiro contato correspondente.

Art. 2º Os aparelhos elétricos com carcaça metálica e aqueles sensíveis a variações bruscas de tensão, produzidos ou comercializados no País, deverão, obrigatoriamente, dispor de condutor-terra de proteção e do respectivo adaptador macho tripolar. Parágrafo único. O disposto neste artigo entra em vigor quinze meses



após a publicação desta Lei.

Art. 2º Os aparelhos elétricos e eletrônicos, com carcaça metálica comercializados no País, enquadrados na classe I, em conformidade com as normas técnicas brasileiras pertinentes, deverão dispor de condutor terra de proteção e do respectivo plugue, também definido em conformidade com as normas técnicas brasileiras. (Redação dada pela Lei nº 12.119, de 2009)

Parágrafo único. O disposto neste artigo entra em vigor a partir de 1º de janeiro de 2010. (Redação dada pela Lei nº 12.119, de 2009)

Art. 3º Esta Lei entra em vigor noventa dias após sua publicação.

2.5 Lei Sobre Obrigatoriedade do uso do Dispositivo do Projeto de Lei N° 8.110 – C de 2014

Obriga a adoção, nas instalações elétricas de baixa tensão de edificações, de medidas de proteção previstas em normas técnicas que contribuam para a não ocorrência de choques elétricos fatais. O CONGRESSO NACIONAL decreta:

Art. 1º Nas instalações elétricas de baixa tensão de edificações, qualquer que seja seu uso, é obrigatória a adoção de medidas de proteção previstas em normas técnicas que contribuam para a não ocorrência de choques elétricos fatais.

§ 1º Todas as edificações que tiverem o início da sua utilização efetiva após 2 (dois) anos da data de publicação desta Lei deverão observar o disposto no caput deste artigo. § 2º As demais edificações deverão adaptar as suas instalações elétricas ao disposto no caput deste artigo no prazo de 5 (cinco) anos, contado da data de publicação desta Lei.

Art. 2º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação. Aprovada na câmara e enviado ao senado em 19/04/2018.

METODOLOGIA

Quanto à natureza

Esta pesquisa mostra à instrumentação de organização voltados para resolução de problemas relacionados à segurança no setor de dispositivos elétricos residenciais, com foco na integração da segurança do processo, do local e da vida humana.



Quanto aos fins

Trata-se de uma pesquisa descritiva bibliográfica, sendo que busca entendimentos aprofundados em relação ao assunto abordado de forma prática e sistemática, referente ao assunto sobre segurança do trabalho: a imperceptibilidade dos dispositivos de choques elétricos no ambiente de trabalho, mas que vem ganhando interesse nos estudos acadêmicos. Essa abordagem permite levantar ainda mais propostas, observações e críticas no ambiente de trabalho.

Quanto aos meios

Este estudo é classificado como bibliográfico e documental, baseado em pesquisas por livros, artigos científicos, normas técnicas (como NR-10 e NR-26) e referências realizadas em materiais de estudos ou entidades relacionadas a meio de trabalho.

A pesquisa bibliográfica mostra algumas análises de materiais de pesquisas e bases próprias como registros próprios coletados em dados diretamente relacionados.

Assim, atribuí diretrizes e viabilidade que atenuem sobre o assunto, para ampliar os riscos de choque elétricos no ambiente de trabalho.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das informações obtidas por meio da revisão bibliográfica permitiu identificar que o controle de riscos de choque elétrico no ambiente de trabalho ainda enfrenta desafios relacionados principalmente à ausência de cultura preventiva e ao descumprimento parcial das normas regulamentadoras. Mesmo com a existência de dispositivos normativos como a NR-10, NBR 5410, NBR 5419 e Lei nº 11.337/2006, muitas empresas ainda não adotam todas as medidas exigidas para garantir a segurança elétrica de seus colaboradores.

Os resultados da pesquisa indicam que a implantação de um sistema de proteção elétrica adequado — composto por SPDA (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas), aterramento correto, Dispositivos Diferenciais Residuais (DR)



e Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS) — reduz significativamente o risco de acidentes, conforme comprovado por estudos técnicos e pela própria experiência em campo de profissionais da área.

A falta de manutenção periódica nas instalações e o uso inadequado dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) foram destacados na literatura como fatores agravantes na ocorrência de choques elétricos. De acordo com Neves e Melo Junior (2023), a eficiência da segurança no trabalho depende não apenas da instalação dos dispositivos de proteção, mas também da capacitação contínua dos trabalhadores e da supervisão de profissionais habilitados conforme as normas vigentes.

Outro ponto discutido refere-se à interpretação incorreta das normas, especialmente no tocante à autorização de profissionais para atuarem em áreas energizadas. Conforme a NR-10, apenas trabalhadores qualificados e habilitados podem realizar intervenções elétricas, mas, na prática, muitas empresas não possuem controle rigoroso desse processo, o que eleva o risco de acidentes e responsabilização civil e criminal em caso de incidentes.

A adoção de medidas simples, como o uso de sinalização adequada, bloqueios físicos, identificação de circuitos e implementação de sistemas de equipotencialização, demonstrou ser eficaz na mitigação de riscos, especialmente em instalações industriais e canteiros de obras. Tais ações, quando associadas a um plano de manutenção preventiva e inspeções periódicas, proporcionam redução expressiva dos índices de acidentes elétricos.

Por fim, observou-se que o cumprimento integral das normas técnicas e regulamentadoras não se limita ao aspecto legal, mas representa um investimento em segurança, produtividade e proteção à vida. A integração entre os sistemas de proteção, os procedimentos operacionais e o comportamento seguro dos trabalhadores forma a base para um ambiente de trabalho livre de riscos elétricos.

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise realizada neste estudo evidencia a importância fundamental da aplicação rigorosa das normas e legislações voltadas à segurança elétrica nos ambientes de trabalho. O choque elétrico continua sendo uma das principais causas



de acidentes ocupacionais graves e fatais, muitas vezes decorrente da ausência de dispositivos de proteção adequados, da falta de aterramento correto e da negligência no cumprimento das Normas Regulamentadoras (NR-10, NR-12 e NR-18) e das normas técnicas da ABNT (NBR 5410, NBR 5419, NBR 13534 e NBR 15749).

Os resultados obtidos a partir da revisão bibliográfica reforçam que a prevenção é o principal meio de controle de riscos elétricos, sendo imprescindível que as empresas adotem práticas que integrem tecnologia, capacitação e fiscalização. O uso de Dispositivos Diferenciais Residuais (DR), Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS), sistemas de aterramento eficientes e equipotencialização são medidas comprovadamente eficazes na mitigação dos efeitos de choques elétricos e descargas atmosféricas.

Além disso, a formação e qualificação dos trabalhadores é fator determinante para o sucesso das ações preventivas. A capacitação contínua conforme a NR-10 garante que apenas profissionais habilitados atuem em sistemas elétricos, reduzindo falhas humanas e ampliando a consciência sobre os riscos.

Outro aspecto relevante diz respeito à fiscalização e manutenção periódica das instalações elétricas, que devem ser supervisionadas por profissionais competentes, garantindo o cumprimento das normas e evitando a degradação de componentes e sistemas de proteção.

Conclui-se, portanto, que o controle dos riscos de choque elétrico no ambiente de trabalho depende diretamente da integração entre tecnologia, gestão e comportamento seguro. A aplicação efetiva das normas, aliada à conscientização dos trabalhadores e à responsabilidade das empresas, constitui o caminho mais seguro para preservar a vida, o patrimônio e assegurar a continuidade operacional dos sistemas elétricos.

6 - REFERÊNCIAS