

NO-SP.01.05-009 Eletricidade - PAC	Edição	Vigência
	1.0	09/09/2025

Vinculada à Política de Segurança e Saúde Ocupacional das Empresas Eletrobras

ELABORAÇÃO:

Vice-Presidência de Gente e Serviços
Diretoria de Saúde e Segurança no Trabalho

REVISÃO/APOIO:

Divisão de Normativos
Gerência Executiva de *Compliance*
Gerência Executiva de Governança Corporativa
Gerência de Certificações
Diretoria Jurídico Geral

APROVAÇÃO:

Diretoria Executiva da Eletrobras (DE) – RES-342/2025, de 09/09/2025.

VIGÊNCIA: 3 anos

O conteúdo deste documento não pode ser reproduzido sem a devida autorização. Todos os direitos pertencem à Eletrobras.

NO-SP.01.05-009 Eletricidade - PAC	<i>Edição</i>	<i>Vigência</i>
	1.0	09/09/2025

SUMÁRIO

1 Introdução	3
2 Referências	3
3 Conceituação	3
4 Diretrizes	8
5 Responsabilidades	24
6 Disposições Gerais	27
7 Apêndices	27

NO-SP.01.05-009 Eletricidade - PAC	<i>Edição</i>	<i>Vigência</i>
	1.0	09/09/2025

1 INTRODUÇÃO

1.1 OBJETIVO

Estabelecer as diretrizes para a gestão da segurança do trabalho para a realização de trabalhos envolvendo eletricidade e para as operações e trabalhos nas proximidades de instalações elétricas, bem como requisitos a serem observados nas intervenções em sistemas, equipamentos, dispositivos e instalações elétricas para prevenção de exposições acidentais e garantia da integridade física dos trabalhadores.

1.2 ABRANGÊNCIA

Esta norma se aplica a todas as instalações da Eletrobras, bem como às áreas onde sejam realizadas atividades de intervenção, manutenção e limpeza dos respectivos sistemas, equipamentos, dispositivos e instalações, que sejam trabalhos realizados por seus profissionais.

2 REFERÊNCIAS

- 2.1 Norma Regulamentadora – NR-6 – Equipamento de Proteção Individual.
- 2.2 Norma Regulamentadora – NR-7 – Programa Controle Médico de Saúde Ocupacional.
- 2.3 Norma Regulamentadora – NR-10 Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.
- 2.4 Norma Técnica da ABNT – NBR 5410 / 04 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
- 2.5 Norma Técnica da ABNT – NBR 5419 / 05 - Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas.
- 2.6 Norma Técnica da ABNT – NBR 5460 / 04 – Instalações Elétricas de Alta Tensão.
- 2.7 Norma Técnica da ABNT – NBR 60895:2024 – Trabalhos em linha viva – Vestimenta condutiva para uso em tensão nominal até 800 KV C.A. e 600 KV D.C. (IEC 60895:2002, MOD).
- 2.8 Norma Técnica da ABNT - NBR ISO 45001/2018.
- 2.9 Código de Conduta da Eletrobras.
- 2.10 Norma de Segurança em Aterramento Elétrico Temporário (NO-SP.01.05-001).

3 CONCEITUAÇÃO

3.1 SIGLAS

3.1.1 AET – Aterramento Elétrico Temporário

3.1.2 APR – Análise Preliminar de Risco

NO-SP.01.05-009 Eletricidade - PAC	Edição	Vigência
	1.0	09/09/2025

3.1.3 AS – Autorização de Serviço

3.1.4 ATPV – Arc Thermal Performance Value

3.1.5 CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

3.1.6 EPC – Equipamento de Proteção Coletiva

3.1.7 EPI – Equipamento de Proteção Individual

3.1.8 LSA – Limite Seguro de Aproximação de Arco Elétrico

3.1.9 LT – Linha de Transmissão

3.1.10 NR – Norma Regulamentadora

3.1.11 PAC – Protocolo de Atividade Crítica

3.1.12 PRE – Plano de Resposta a Emergência

3.1.13 PEMT – Plataforma Elevatória Móvel de Trabalho

3.1.14 PEX – Planejamento Executivo

3.1.15 PT – Permissão de Trabalho

3.1.16 SE – Subestação Elétrica

3.1.17 SEP – Sistema Elétrico de Potência

3.1.18 SPDA – Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas

3.1.19 SST – Saúde e Segurança do Trabalho

3.1.20 TAG - Etiqueta de identificação e rastreabilidade

3.2 CONCEITOS E DEFINIÇÕES

3.2.1 Acessante - Refere-se a agente externo, como concessionárias de energia, que precisam acessar as instalações da Eletrobras.

3.2.2 Acidente - Evento imprevisto e indesejável, instantâneo ou não, que resultou em lesão corporal (segurança do trabalho) ou danos à saúde (saúde ocupacional).

3.2.3 Alta tensão - Tensão superior a 1000 V em corrente alternada ou 1500 V em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra.

3.2.4 Análise Preliminar de Risco - Conjunto de técnicas utilizadas para avaliar perigos e riscos à segurança e à saúde dos profissionais, de impactos ambientais e de danos materiais, com participação de todos os envolvidos no trabalho, identificando e adotando medidas preventivas para eliminar, controlar ou mitigar os riscos identificados. Documento elaborado a partir das atividades previstas no planejamento do trabalho, por meio da

NO-SP.01.05-009 Eletricidade - PAC	Edição	Vigência
	1.0	09/09/2025

identificação e análise dos riscos envolvidos em cada etapa e quais os procedimentos devem ser seguidos para mitigá-los.

3.2.5 Arc Thermal Performance Value - Valor em calorias por centímetro quadrado da proteção conferido pelo tecido ao efeito térmico proveniente de um arco elétrico e está diretamente relacionado às características do tecido que compõe a vestimenta e sua tecnologia de fabricação. Representa o valor máximo de energia incidente sobre o tecido que resulta numa energia no lado protegido que não causará queimaduras de segundo grau.

3.2.6 Arco elétrico - Corrente que flui por meio do ar, entre condutores de fase energizados, condutores de fase para neutro ou de fase para a terra.

3.2.7 Área classificada - Local com potencialidade de ocorrência de atmosfera explosiva.

3.2.8 Área gestora - Área responsável pela gestão e/ou execução do processo e pela normatização correspondente.

3.2.9 Aterramento Elétrico Temporário - Ligação elétrica efetiva, confiável, adequada e intencional à terra, instalado em sistema elétrico desligado, com a finalidade de criar a equipotencialização entre o ponto da instalação a ser mantido e o aterramento permanente da instalação, impossibilitando o choque elétrico e permitindo a execução dos trabalhos com segurança.

3.2.10 Autoridade maior da unidade - Profissional da Eletrobras de maior nível hierárquico, atuante em determinada instalação e responsável por assegurar a conformidade dos trabalhos realizados na instalação de acordo com esta norma.

3.2.11 Autorização de Serviço ou Permissão de Trabalho - Documento utilizado para controlar o processo de liberação, acompanhamento e encerramento de serviços em instalações, emitido pela equipe de operação ou assistência local. Formaliza a autorização para execução dos serviços e o retorno da equipe executora sobre sua conclusão. Inclui lista de verificação de segurança, com medidas preventivas voltadas a proteção dos ativos, das pessoas envolvidas e à conformidade do processo.

3.2.12 Baixa tensão - Tensão superior a 50 V em corrente alternada ou 120 V em corrente contínua e igual ou inferior a 1000 V em corrente alternada ou 1500 V em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra.

3.2.13 Barramento - Conjunto de barras ou cabos, de mesma tensão nominal, com seus suportes e acessórios, que permitem a conexão entre si.

3.2.14 Centro de Operação do Sistema - Centro que supervisiona, controla e executa a operação das usinas e subestações elétricas da geração ou transmissão ao qual é responsável.

3.2.15 Choque elétrico - Perturbação de natureza e efeitos diversos que se manifesta no organismo humano quando este é percorrido por uma corrente elétrica.

3.2.16 Direito de recusa - Direito do trabalhador de se recusar a executar uma tarefa quando identificar, de forma fundamentada, a existência de risco grave e iminente à sua vida ou saúde, por ausência de condições adequadas de segurança. Conforme estabelece a NR-01 (subitem 1.4.3), o trabalhador deve informar imediatamente ao seu superior hierárquico ao exercer esse direito.

NO-SP.01.05-009 Eletricidade - PAC	Edição	Vigência
	1.0	09/09/2025

3.2.17 Eletrobras – Centrais Elétricas Brasileiras S/A e sociedades nas quais possua controle societário direto ou indireto.

3.2.18 Encarregado ou supervisor - Profissional responsável pela frente de serviço da atividade limitada ao seu campo visual, mesma equipe, mesmo equipamento, mesmo período e mesmos riscos sob o qual ele possua controle. No momento da intervenção, é responsável pela supervisão e a condução técnica dos trabalhos, assegurando que sua execução ocorra conforme descrito no PEX e APR, incluindo os requisitos de segurança.

3.2.19 Energia incidente do arco elétrico - Energia calorífica por unidade de área recebida em uma superfície localizada a uma distância do arco elétrico.

3.2.20 Equipamento de Proteção Coletiva - Todo dispositivo que tem a finalidade de proteger a saúde e a integridade física da equipe.

3.2.21 Equipamento de Proteção Individual - Todo dispositivo ou produto de uso individual utilizado pelo profissional, destinado à proteção contra riscos que ameacem a segurança e saúde do profissional.

3.2.22 Gerador - Conjunto formado pela unidade geradora (hidráulica, eólica ou térmica), transformador elevador, disjuntor e demais equipamentos associados até o terminal de saída do disjuntor do lado de alta tensão.

3.2.23 Instalação assistida - Instalação que possui quadro fixo de profissionais durante as 24 horas do dia ao longo de todos os dias do ano.

3.2.24 Instalação desenergizada - Instalação na qual todas as formas de energia estão ausentes ou impedidas de provocar danos ou lesões.

3.2.25 Instalação desligada - Instalação desconectada de outras instalações do sistema elétrico ao qual pertence.

3.2.26 Instalação teleassistida - Instalação que é supervisionada e comandada à distância, por um centro de operações do sistema. Podem ou não ter quadro de responsáveis pela operação local em horário administrativo.

3.2.27 Intervenção - Atividade de operação ou manutenção associado diretamente ao Sistema Interligado Nacional.

3.2.28 Isolamento elétrico - Processo destinado a impedir a passagem de corrente elétrica, por interposição de materiais isolantes.

3.2.29 Limite seguro de aproximação de arco elétrico - Distância de uma fonte de arco elétrico acidental potencial em que a energia incidente é calculada para ser igual a 5,0 J/cm² (1,2 cal/cm²).

3.2.30 Método de trabalho ao potencial - Método conhecido também como trabalho com linha viva, ou trabalho com equipamento ou linha energizada, é o método em que o profissional de manutenção, através de procedimentos e equipamentos apropriados, entra em contato direto com o ponto energizado, mantendo-se no potencial elétrico do equipamento sob intervenção.

3.2.31 Planejamento Executivo - Documento que descreve as atividades a serem realizadas, devendo ser nivelados e assinados pelos membros da equipe executora, onde

NO-SP.01.05-009 Eletricidade - PAC	Edição	Vigência
	1.0	09/09/2025

constam detalhamentos da intervenção, análise dos riscos associados aos trabalhos (probabilidade e impacto), observando a necessidade da existência de kits de resgate obrigatoriamente a conduta a ser adotada em situações de resgate, forma de atuação da supervisão de acordo com as peculiaridades da atividade, bem como medidas de controle dos riscos.

3.2.32 Profissional - Para fins desta norma, equivale ao termo trabalhador, descrito na norma ISO 45001 – pessoa que realiza trabalho ou atividades relacionadas ao trabalho que estão sob o controle da Eletrobras.

Nota 1: Pessoas que realizam trabalhos ou atividades relacionadas ao trabalho, de acordo com vários procedimentos, pagos ou não pagos, como de forma regular ou temporária, intermitente ou sazonalmente, casualmente ou a tempo parcial.

Nota 2: Os profissionais incluem a alta administração, pessoas de nível gerencial e não gerencial.

Nota 3: O trabalho ou as atividades relacionadas ao trabalho, executadas sob o controle da organização, podem ser realizados por profissionais empregados pela organização, profissionais de fornecedores externos, contratados, indivíduos, profissionais de agências e outras pessoas, na medida em que a organização compartilha o controle de seu trabalho ou atividades relacionadas ao trabalho, de acordo com o contexto da organização.

3.2.33 Profissional autorizado - Profissional qualificado e formalmente autorizado, por profissional habilitado indicado pela Eletrobras, a executar determinada atividade ou trabalho previamente especificado.

3.2.34 Profissional capacitado - Profissional que atenda, cumulativamente, às seguintes condições: a) tenha recebido capacitação sob a orientação e responsabilidade de profissional habilitado e autorizado; e b) atue sob a responsabilidade de profissional habilitado e autorizado.

3.2.35 Profissional habilitado - Profissional previamente qualificado e com registro no competente conselho de classe.

3.2.36 Profissional qualificado - Profissional que comprove conclusão de curso específico para sua atividade em instituição reconhecida pelo sistema oficial de ensino.

3.2.37 Profissional responsável - Profissional habilitado, formalmente indicado pela empresa, para ser responsável legal pelas atividades e instalações elétricas da instalação.

3.2.38 Protocolo de Atividade Crítica - Documento que contém as exigências mínimas de saúde, segurança e meio ambiente, com o objetivo de garantir a integridade física e a proteção da saúde dos profissionais, bem como a preservação do meio ambiente, durante a execução de atividades críticas. Consideram-se atividades críticas aquelas que envolvem riscos significativos e que, caso não sejam devidamente controlados, podem resultar em lesões graves ou fatais, doenças ocupacionais severas, danos expressivos ao patrimônio, impactos ambientais relevantes ou outras perdas de grande magnitude ou consequência.

3.2.39 Ritz Tester - Instrumento portátil para ensaios periódicos em bastões, escadas e andaimes isolantes, com o objetivo de detectar corrente de fuga por umidade, trincas e impurezas.

3.2.40 Sistema de Gestão - Conjunto de atividades pelas quais a organização identifica seus objetivos e determina os processos e recursos necessários para alcançar os resultados desejados.

NO-SP.01.05-009 Eletricidade - PAC	Edição	Vigência
	1.0	09/09/2025

3.2.41 Sistema de proteção contra descargas atmosféricas - Sistema responsável pela captação da descarga atmosfera incidente sobre uma determinada área/ estrutura, direcionando o fluxo da corrente associada diretamente para o solo, segundo percursos definidos, constituído pelos condutores do sistema de proteção.

3.2.42 Sistema elétrico de potência - Conjunto das instalações e equipamentos destinados à geração, transmissão e distribuição de energia elétrica até a medição, inclusive.

3.2.43 Skyladder - Equipamento composto de escada montada sobre suporte basculante e giratório, sendo específica para trabalhos em linhas elétricas energizadas (linha viva).

3.2.44 Vestimenta condutiva - Equipamento especial empregado no método de intervenção ao potencial que tem a finalidade de proteger o profissional que faz contato com a parte energizada contra os efeitos do campo elétrico existente. Inclui o conjunto formado de jaqueta com capuz, luvas, meias e calça condutiva, confeccionado em tecido condutivo e à prova de fogo (NOMEX). Complementam esse conjunto botas especiais com solado condutivo para drenar as cargas estáticas acumuladas no corpo dos profissionais.

3.2.45 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.

3.2.46 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.

3.2.47 Zona livre - Entorno de área onde as atividades são realizadas sem interação com o sistema elétrico.

4 DIRETRIZES

4.1 GERAIS

4.1.1 As diretrizes aqui aplicadas devem ser consideradas em todos os procedimentos ou quaisquer documentos que detalhem como devem ser executadas as atividades envolvendo eletricidade na Eletrobras.

4.1.2 Deve ser adotada como premissa básica o pleno atendimento da legislação de saúde e segurança.

4.1.3 Deve ser utilizada a diretriz mais restritiva entre a legislação e a diretriz estabelecida nesta norma.

4.1.4 Devem ser considerados trabalhos com eletricidade os que são realizados em tensão superior a 50 volts em corrente alternada (CA) ou 120 volts em corrente contínua (CC).

4.1.5 Os exemplos de equipamentos e instalações elétricas consideradas nesta norma devem ser verificados no apêndice II.

4.1.6 Todos os equipamentos e sistemas das instalações industriais com tensão superior a 50 volts em corrente alternada ou 120 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra, devem atender a este normativo em sua integralidade.

NO-SP.01.05-009 Eletricidade - PAC	<i>Edição</i>	<i>Vigência</i>
	1.0	09/09/2025

4.1.7 Em todas as intervenções nas instalações integrantes ou associadas ao SEP, devem ser realizados o PEX e a APR, com participação de todos os envolvidos. Sempre que necessário, deve-se contar com a assessoria técnica da equipe de segurança do trabalho da Eletrobras e da empresa contratada, em todas as etapas do processo.

4.1.8 Todo trabalho envolvendo eletricidade requer a emissão da PT para o local e horário determinados.

4.1.8.1 A AS pode substituir a PT, desde que as condições de segurança para a realização do trabalho que seriam verificadas pela PT possam ser integralmente verificadas pela AS.

4.1.9 As medidas de controle coletivo dos riscos devem ser prioritárias, partindo-se da desenergização e bloqueio do sistema ou equipamento.

4.1.10 A desenergização e o bloqueio devem atender ao estabelecido na norma de Bloqueio de Energias Perigosas - PAC.

4.1.11 Somente serão consideradas desenergizadas as instalações elétricas liberadas para trabalho, mediante os procedimentos descritos na norma de Bloqueio de Energias Perigosas - PAC.

4.1.12 As manobras e providências para o desligamento e seccionamento devem seguir o Roteiro de Manobra para desenergização do sistema elétrico definido pelos responsáveis pela realização do serviço e devem ser coordenadas e confirmadas pelo Centro de Operação do Sistema.

4.1.13 Aterramentos, teste de energia zero e impossibilidade de reenergização acidental devem ser verificados pela equipe de profissionais local e no Centro de Operação do Sistema, caso esteja envolvido, devendo ser formalmente registradas.

4.1.14 O estado de uma instalação desenergizada deve ser mantido até a autorização para reenergização, que deve ser coordenada e confirmada pelo responsável pela realização do serviço e pelo Centro de Operação do Sistema, respeitando-se a norma de Bloqueio de Energias Perigosas - PAC e o Roteiro de Manobra de reenergização do sistema definido pelos responsáveis pela realização do serviço.

4.1.15 As atividades executadas no SEP não podem ser realizadas por um profissional apenas, de forma individualizada.

4.1.16 Os trabalhos repetitivos ou rotineiros, com instruções específicas baseadas em APR e medidas de controle dos riscos estabelecidas, ficam dispensados de APR e PT, desde que as condições dos equipamentos e do trabalho não tenham sido alteradas, como por exemplo, Manobra de Operação de Transferência de Serviço Auxiliar da Barra A para a Barra B. As equipes responsáveis pelos trabalhos repetitivos ou rotineiros devem realizar, mensalmente, APR contemplando esses trabalhos.

4.1.17 A comunicação permanente entre as equipes que estejam realizando a intervenção e os Centros de Operação do Sistema associados às atividades que estão sendo executadas deve ser garantida pela equipe de intervenção por meio de telefone fixo, rádio de comunicação ou telefone celular.

4.2 ZONAS DE RISCO, CONTROLADA E LIVRE E DE PROTEÇÃO CONTRA ARCO ELÉTRICO

NO-SP.01.05-009 Eletricidade - PAC	<i>Edição</i>	<i>Vigência</i>
	1.0	09/09/2025

4.2.1 A distância mínima de segurança de condutores energizados deve ser respeitada em todo e qualquer trabalho com eletricidade, excetuados os trabalhos em linhas energizadas.

4.2.2 A distância mínima de segurança de um ponto energizado deve ser definida com base no raio de delimitação entre a zona controlada e a zona livre ou o raio de arco elétrico ou LSA. A distância mais restritiva, ou seja, a maior distância deve prevalecer para a proteção de pessoas.

4.2.3 A zona livre e a zona controlada devem ser determinadas com base na tensão de cada equipamento, conforme estabelecido na NR-10.

4.2.4 O LSA deve ser determinado com base na energia incidente de cada equipamento, de acordo com o cálculo de energia e análise de risco de exposição ao arco elétrico.

4.2.5 O relatório de cálculo de energia incidente e análise de risco de exposição a arco elétrico deve estar disponível para todos os profissionais envolvidos nos trabalhos com eletricidade.

4.2.6 Caso não seja possível realizar o trabalho sem que as distâncias de segurança sejam atendidas, os condutores e/ou equipamentos devem ser desenergizados e isolados.

4.2.7 Caso necessário, e indicado na APR, a(s) equipe(s) envolvida(s) no trabalho deve(m) nomear um profissional específico para assegurar o efetivo respeito às distâncias mínimas de segurança.

4.2.8 Quando as distâncias mínimas de segurança de um equipamento estiverem comprometidas, o equipamento deve ser cercado e a entrada de pessoas em tal área deve ser proibida quando o equipamento estiver energizado.

4.2.9 Todos os equipamentos com dispositivo de manobra para os quais exista a possibilidade de ocorrência de arco elétrico devem ser sinalizados conforme segue:

- a) indicação de "PERIGO" e "RISCO DE ARCO ELÉTRICO";
- b) energia incidente calculada para o ponto em questão, em cal/cm²;
- c) distância de trabalho considerada no estudo;
- d) LSA;
- e) Etiqueta de identificação e rastreabilidade (TAG) do equipamento;
- f) Nível de tensão;
- g) EPIs indicados para proteção.

4.2.10 Todos os profissionais que não fizerem parte da intervenção/manutenção elétrica devem ser mantidos a distância maior que o limiar da zona livre, conforme NR10, e do LSA do arco elétrico.

4.2.11 As vestimentas com resistência a arco elétrico devem possuir ATPV superior à energia térmica incidente, calculada por equipamento elétrico e para a distância na qual será realizado o trabalho.

4.2.12 Todos os condutores e pontos energizados de instalações e equipamentos presentes e alcançáveis na área de trabalho, que não façam parte da intervenção e que não possam ser desenergizados, devem ser sinalizados e protegidos por materiais isolantes, a fim de

NO-SP.01.05-009 Eletricidade - PAC	<i>Edição</i>	<i>Vigência</i>
	1.0	09/09/2025

evitar o contato com profissionais ou equipamentos. As proteções de componentes condutores devem ser concebidas de modo a não impedir a instalação de aterramento elétrico temporário.

4.2.13 Deve ser realizada verificação prévia da existência de cabos aéreos e subterrâneos que possam ser atingidos, ou que possam influenciar ou ser influenciados pelo trabalho.

4.2.14 Nas atividades que envolvam AET, o planejamento deve contemplar os requisitos mínimos previstos na norma específica de Segurança em Aterramento Elétrico Temporário.

4.2.15 As atividades que envolvam a instalação e a retirada do AET devem ser realizadas conforme descrito na norma específica de Segurança em Aterramento Elétrico Temporário.

4.2.16 Os equipamentos isolantes devem ser mantidos em lugares secos e arejados, livres de poeiras e outras impurezas, como graxas e óleo, e sem deformação. Esses cuidados devem ser tomados também durante o transporte. Quando no campo, devem ser dispostos de modo a evitar contato com o solo.

4.2.17 Quando em utilização no campo, os equipamentos isolantes devem ser manuseados suavemente com luvas de algodão, evitando içamentos e descidas bruscas, bem como içamento e descidas simultâneas com outros equipamentos.

4.2.18 Antes de iniciar as atividades, o profissional responsável pelo trabalho, em conjunto com os responsáveis pelas equipes de profissionais envolvidos devem realizar avaliação prévia, estudar o cenário do trabalho e planejar as atividades e ações a serem desenvolvidas, de forma a atender aos critérios profissionais e de segurança.

4.2.19 Em trabalhos dentro de instalações energizadas, as máquinas e equipamentos de grande porte devem ser aterradas, tais como: guinchos, andaimes (em material não isolante), PEMTs, estruturas metálicas em construção e qualquer estrutura nas proximidades de instalações energizadas.

4.2.20 Deve ser garantida iluminação adequada e posição de trabalho segura e compatível com o procedimento de trabalho da atividade que será exercida.

4.2.21 Os trabalhos realizados em locais não abrigados devem ser precedidos de avaliação das condições meteorológicas presentes e verificação da adequação das medidas de controle de riscos decorrentes de chuva, descargas atmosféricas, vento, temperatura ou se o trabalho não pode ser realizado naquele momento.

4.2.22 Os locais de trabalho devem ser sinalizados, evitando que profissionais ou pessoas não autorizadas ingressem em área de risco. Em situações especiais, como grandes extensões de área ou faixas a sinalizar, a necessidade de isolamento pode ser avaliada em análise de risco (APR ou no momento da elaboração do PEX) e, eventualmente dispensada.

4.2.23 O impedimento da presença de profissionais ou pessoas em área de trabalho pode implicar na instalação de barreiras físicas para controle de acesso, o que deve ser considerado na análise de risco (APR ou no momento da elaboração do PEX).

4.2.24 O acesso e a permanência de pessoas não autorizadas em ambientes próximos às instalações elétricas é proibido.

NO-SP.01.05-009 Eletricidade - PAC	<i>Edição</i>	<i>Vigência</i>
	1.0	09/09/2025

4.2.25 As intervenções em instalações elétricas, que também impliquem em trabalho em local elevado e/ou em espaço confinado, devem estar em conformidade com as normas de Segurança em Atividades em Altura e de Espaço Confinado - PAC.

4.2.26 Nas atividades envolvendo testes ou ensaios de equipamentos elétricos em subestações e usinas devem ser seguidas as orientações contempladas conforme procedimentos estabelecidos pela Eletrobras.

4.2.27 As modificações em equipamentos ou em medidas de controle de riscos a eles associados devem ser realizadas com base em projeto formal documentado, preferencialmente elaborado pelo fabricante. Na indisponibilidade ou recusa justificada do fabricante, o projeto pode ser elaborado por profissional legalmente habilitado, desde que observadas as recomendações técnicas do fabricante e os requisitos de manutenção da garantia.

4.2.27.1 O projeto formal documentado deve ser aprovado pela área de engenharia responsável pelo respectivo equipamento.

4.2.27.2 A execução das modificações deve ser realizada, preferencialmente, pelo fabricante. Na impossibilidade comprovada, pode ser realizada por profissional autorizado, observadas as condições técnicas estabelecidas no projeto e os requisitos para preservação da garantia do equipamento.

4.2.28 As empresas contratadas pela Eletrobras para executar trabalhos com eletricidade devem designar um profissional responsável.

4.2.29 Os profissionais envolvidos com atividades eventuais, não relacionadas às instalações elétricas, devem ser instruídos formalmente com conhecimentos que permitam identificar e avaliar seus possíveis riscos e adotar as precauções cabíveis.

4.2.30 Os profissionais 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 imediato, que deve diligenciar as medidas cabíveis.

4.2.31 Todo profissional que trabalhe diretamente para Eletrobras ou para empresa contratada deve utilizar os EPIs definidos na APR do trabalho a ser realizado.

4.2.32 É vedado o uso de adornos pessoais de qualquer tipo nos trabalhos em instalações elétricas ou em suas proximidades, tendo em vista o risco de choque elétrico por contato ou ainda risco de acidentes por aprisionamento em partes salientes de equipamentos e dispositivos.

4.2.33 É proibido o uso de escadas de metal ou feitas com outro tipo de material condutor em salas elétricas, em centros de comando de motores, em subestações, em galerias de cabos e linhas de transmissão e em atividades com equipamentos energizados.

4.2.33.1 O uso de escadas metálicas para acesso e trabalho em instalações elétricas pode ser admitido quando os requisitos e instruções de trabalho aprovados por profissional habilitado forem autorizados e seguidos.

4.2.34 As situações nas quais não seja possível atender algum requisito deste normativo, ou em que haja uma equivalência nos níveis de risco alcançados a partir de medidas de controle não determinadas, devem ser previamente tratadas, conforme ações indicadas a seguir:

NO-SP.01.05-009 Eletricidade - PAC	<i>Edição</i>	<i>Vigência</i>
	1.0	09/09/2025

- a) elaboração de estudo incluindo, no mínimo, descrição da atividade, justificativa para o não atendimento da medida de controle prevista e demonstração da equivalência de medidas de controle alternativas, a partir de uma análise dos riscos das alternativas;
- b) aprovação formal por parte de profissional habilitado e pela autoridade maior da unidade, com o suporte do setor de segurança do trabalho da instalação.

4.2.35 Nos casos em que a desenergização do sistema/equipamento ou linhas de transmissão seja inviável, o trabalho deve ser realizado segundo procedimento ou instrução específica para o sistema/equipamento e condição, aprovado por profissional habilitado.

4.2.36 Os procedimentos especiais devem especificar e detalhar as atividades para cada um dos métodos de trabalho em sistemas/equipamentos energizados, seja o método a distância, método ao potencial ou método ao contato, conforme condições e níveis de tensão.

4.2.37 Em caso de ser requerida alguma mudança de estado operativo que afeta o sistema/equipamento, como por exemplo bloqueio de religador de linhas de transmissão e bloqueio do sistema de CO2 para acesso a geradores, o procedimento especial deve especificar quais medidas de proteção devem ser implementadas, quem deve implantar tais medidas e como deve ser feita a verificação e confirmação do atendimento das medidas especiais requeridas.

4.3 PROFISSIONAL

4.3.1 Saúde

4.3.1.1 Os profissionais que trabalham com eletricidade devem ser submetidos à avaliação de saúde compatível com a atividade, com sistemática de avaliação, controle e periodicidade definida conforme a NR-7 Programa Controle Médico de Saúde Ocupacional.

4.3.1.2 Somente os profissionais avaliados formalmente podem realizar atividades em eletricidade, conforme o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional da instalação.

4.3.1.3 Em caso de trabalho realizado em locais que envolvam outras atividades críticas, além dos serviços com eletricidade como espaço confinado e trabalho em altura, devem ser respeitadas as normas estabelecidas para cada uma dessas atividades.

4.3.2 Competência

4.3.2.1 Os profissionais que realizam atividades de operação, manutenção, limpeza e montagem/construção de instalações elétricas, devem ser qualificados mediante treinamentos que atendam o que estabelece a NR-10 e que são, no mínimo:

- a) Curso Básico - Segurança e Prevenção de Riscos em Instalações Elétricas e Serviços com Eletricidade (programa e carga horária mínima conforme NR-10);
- b) Segurança no "Sistema Elétrico de Potência" (SEP) - para os profissionais que executam atividades no mesmo ou em suas proximidades (programa e carga horária mínima conforme NR-10);
- c) Curso de Reciclagem bienal - Segurança e Prevenção de Riscos em Instalações Elétricas e Serviços com Eletricidade;

NO-SP.01.05-009 Eletricidade - PAC	<i>Edição</i>	<i>Vigência</i>
	1.0	09/09/2025

d) Noções de Primeiros Socorros.

4.3.2.2 Os treinamentos devem ter conteúdo programático detalhado, carga horária, sistemática de avaliação e periodicidade de reciclagem definidos conforme legislação vigente ou critérios internos mais exigentes.

4.3.2.3 Devem ser realizados treinamentos 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 seis meses;
- c) modificações significativas nas instalações elétricas ou troca de métodos, processos e organização do trabalho;
- d) mudança nos procedimentos, condições ou operações de trabalho, que impliquem em alteração dos riscos ocupacionais.

4.3.2.4 Os instrutores devem ser qualificados e possuir experiência comprovada na aplicação dos conhecimentos que serão transmitidos.

4.3.2.5 Os profissionais qualificados devem trabalhar sob a supervisão ou responsabilidade de profissional autorizado, por período mínimo estabelecido pela área técnica responsável.

4.3.2.6 Os profissionais capacitados devem executar atividades claramente especificadas, sempre sob supervisão de profissional habilitado e autorizado.

4.3.2.7 A validação da autorização de trabalho para múltiplas instalações da Eletrobras deve ser formalmente registrada e deve ser realizada por profissional habilitado.

4.3.2.8 Para atuação em espaços confinados ou outras condições de risco crítico, o trabalho em eletricidade somente pode ser autorizado para profissionais com os respectivos treinamentos válidos (NR-33, NR-35, entre outras), bem como respeitados os requisitos de segurança para todos os riscos críticos que estejam presentes. Essa condição deve estar documentada nos registros de contrato de trabalho na empresa.

4.3.2.9 Os treinamentos previstos neste normativo devem estar considerados no plano de treinamento da instalação.

4.4 INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

4.4.1 As instalações elétricas devem ser projetadas e construídas sob responsabilidade de profissionais habilitados, considerando as normas e legislação vigente, as boas práticas de engenharia e critérios internos da Eletrobras, caso sejam mais exigentes.

4.4.2 As instalações elétricas, ao iniciarem sua operação, devem dispor de procedimentos de operação e de manutenção.

4.4.3 Devem ser estabelecidos procedimentos para controle de emergências (PRE) para as fases de construção e de operação das instalações.

4.4.4 Os acessos às subestações e às usinas hidrelétricas devem ser controlados permanentemente, sendo permitidos somente para os profissionais autorizados e envolvidos nas tarefas a serem realizadas num dado momento. As usinas eólicas, que por sua

NO-SP.01.05-009 Eletricidade - PAC	<i>Edição</i>	<i>Vigência</i>
	1.0	09/09/2025

característica não dispõe de mecanismo que permite o controle de acesso, como cercas, devem manter os acessos aos geradores trancados.

4.4.5 Os painéis elétricos, centros de controle, subestações, geradores hidrelétricos, geradores eólicos e quaisquer outros equipamentos elétricos devem ser inacessíveis a profissionais não autorizados.

4.4.6 As instalações elétricas devem ser sinalizadas com, no mínimo:

- a) placas com indicação de risco elétrico, uso obrigatório de EPI e acesso apenas a trabalhadores autorizados junto aos portões de acesso;
- b) placas com indicação de perigo, área energizada e não ultrapasse, ao longo das cercas.

4.4.7 Todas as instalações elétricas devem:

- a) dispor de meios adequados para desligamento e bloqueio de reenergização de todos os seus subsistemas, equipamentos ou dispositivos componentes;
- b) estar protegidas contra sobrecargas transitórias e curtos-circuitos;
- c) possuir sistema ou dispositivo de aterramento;
- d) estar protegidas contra descargas atmosféricas (SPDA);
- e) ser mantidas em boas condições, especialmente no que se refere a isolamento elétrico;
- f) dispor de procedimentos detalhando o que deve ser inspecionado visualmente e o que deve ser medido objetivamente, bem como o período entre inspeções e medições.

4.4.8 Os painéis elétricos devem ter seus componentes condutores protegidos contra contato acidental. Não devem ser permitidos painéis com barramentos, cabos ou outras partes energizadas expostos. As proteções de componentes condutores em painéis elétricos devem ser concebidas de modo a não impedir a instalação de AET ou a realização de testes desses componentes.

4.4.9 Todos os pontos de aterramento elétrico permanente, existentes em usinas e subestações, devem estar identificados e sinalizados por meio de placas, adesivos ou pintura na própria estrutura, obedecendo ao disposto no procedimento padrão de identidade visual da Eletrobras.

4.4.10 Os pontos de aterramento elétrico permanente devem ser ensaiados periodicamente de acordo com a norma específica de Segurança em Aterramento Elétrico Temporário.

4.4.11 Os documentos do projeto executivo das instalações elétricas devem ser mantidos atualizados, refletindo toda e qualquer alteração realizada. Esses documentos devem estar disponíveis aos trabalhadores na sua revisão vigente.

4.4.12 Os diagramas unifilares das instalações elétricas devem estar atualizados e disponíveis e devem incluir equipamentos ou dispositivos de proteção do sistema/equipamento.

4.4.13 As instalações com carga instalada superior a 75 kW devem constituir e manter o Prontuário de Instalações Elétricas.

NO-SP.01.05-009 Eletricidade - PAC	<i>Edição</i>	<i>Vigência</i>
	1.0	09/09/2025

4.4.14 O Prontuário de Instalações Elétricas deve conter:

- a) conjunto de procedimentos e instruções técnicas e administrativas de segurança do trabalho e saúde ocupacional;
- b) documentação comprobatória da qualificação, habilitação, capacitação, autorização dos profissionais e dos treinamentos realizados;
- c) especificação dos equipamentos de proteção coletiva e individual requeridos para trabalho na instalação;
- d) certificados dos equipamentos de proteção coletiva e individual;
- e) resultados dos testes de isolamento elétrica realizados em equipamentos de proteção individual e coletiva;
- f) relatórios referentes as inspeções periódicas do SPDA.

4.4.15 O Prontuário das Instalações Elétricas integrantes de SEP deve conter, além dos indicados no subitem 4.4.14, os seguintes documentos:

- a) descrição dos procedimentos para emergências;
- b) certificações dos equipamentos e materiais elétricos para áreas classificadas (presença de inflamáveis e/ou explosivos).

4.4.16 O(s) prontuário(s) deve(m) estar à disposição dos profissionais autorizados nas variadas circunstâncias que requeiram a consulta, inclusive se houver falta de energia elétrica no local.

4.4.17 Cada instalação deve possuir um inventário de áreas classificadas (presença de inflamáveis ou atmosferas potencialmente explosivas) contendo detalhes em relatório descritivo, assim como as respectivas delimitações em planta baixa.

4.4.18 Todas as áreas classificadas das instalações devem ser sinalizadas em campo, conforme legislação e normas aplicáveis.

4.4.19 Certificados de adequação de equipamentos, dispositivos e ferramentas para uso/operação em áreas classificadas, devem fazer parte do(s) prontuário(s) da(s) instalação(ões).

4.5 SEGURANÇA PARA INTERVENÇÕES EM LINHA ENERGIZADA

4.5.1 As intervenções em instalações devem ser planejadas e realizadas em conformidade com procedimentos de trabalhos específicos, padronizados, com descrição detalhada de cada tarefa, passo a passo, assinados por profissionais habilitados.

4.5.2 Em todas as intervenções 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.

4.5.3 A prestação dos primeiros-socorros, remoção de acidentados e as medidas de controle das possíveis emergências devem ser consideradas no PRE.

4.5.4 É proibido o acesso e a permanência de pessoas não autorizadas no local da intervenção.

NO-SP.01.05-009 Eletricidade - PAC	<i>Edição</i>	<i>Vigência</i>
	1.0	09/09/2025

4.5.5 Nas intervenções em subestações energizadas, o local de intervenção deve ser sinalizado com bandeiras ou outros meios de sinalização para garantir a exclusividade do acesso a pessoas envolvidas na intervenção.

4.5.6 A intervenção em instalações energizadas somente pode ser executada por profissionais qualificados e autorizados.

4.5.7 A intervenção em linha energizada deve ser realizada em condições meteorológicas adequadas, não sendo permitidas intervenções sob chuva, névoa, neblina densa ou ventos fortes.

4.5.8 A intervenção em linha energizada nas cadeias com redução de isolamento só deve ser possível quando o número de isoladores, em bom estado, for suficiente para o isolamento em nível suportável para a tensão.

4.5.8.1 Deve estar indicado em procedimento padrão o número mínimo de isoladores em bom estado que permita a intervenção com a instalação energizada.

4.5.9 É obrigatório o uso de óculos de segurança ao trabalhar com isoladores para minimizar os riscos de lesão ocular decorrentes do estilhaçamento do material isolante.

4.5.10 Em toda e qualquer intervenção, o profissional responsável pela intervenção deve estar no local do trabalho.

4.5.11 O profissional responsável pelos trabalhos que necessitar se ausentar do local deve passar a responsabilidade a um membro capacitado da equipe e avisar a todos os envolvidos.

4.5.11.1 O profissional responsável pelos trabalhos não deve fazer parte efetiva dos trabalhos e deve estar atento às etapas, não se ausentando do local.

4.5.12 É proibido alterar a sequência do trabalho previamente estabelecida sem interrupção total do trabalho e revisão do PEX.

4.5.13 É proibido improvisar dispositivos, ferramentas ou forma de atender aos requisitos deste normativo.

4.5.14 É proibido jogar objeto, ferramentas ou equipamentos para o colega de trabalho.

4.5.14.1 Toda ferramenta e objeto necessários devem ser passados ao profissional do solo para cima da estrutura ou da estrutura para o solo, com o uso da corda de serviço.

4.5.15 É proibido beber água acima dos condutores energizados.

4.5.16 Todos os profissionais de manutenção de linhas devem utilizar os EPIs exigidos para a sua função na intervenção.

4.5.17 Devem ser verificados os valores máximos permitidos, fornecidos pelo fabricante e constantes de procedimento padrão da Eletrobras, antes da aplicação de cargas mecânicas a bastões, cordas ou ferragens de modo em geral.

4.5.18 É proibido subir em qualquer estrutura com adornos metálicos como: relógio, pulseiras, cordões, anéis, aliança, entre outros, para prevenir-se dos efeitos de indução.

NO-SP.01.05-009 Eletricidade - PAC	<i>Edição</i>	<i>Vigência</i>
	1.0	09/09/2025

4.5.19 Durante a intervenção, peças e outros acessórios de pequeno porte devem ser acondicionados em sacolas próprias, presas na estrutura.

4.5.20 Nas LTs, os cabos pára-raios isolados devem ser tratados como condutores energizados ou devem ser aterrados durante a intervenção.

4.5.21 No "Método de Trabalho ao Potencial", ao se desconectar da cadeia da parte energizada, o profissional não pode estar conectado ao cabo e deve estar fora do condutor, sobre a escada ou cadeira de acesso conectado a um cordão umbilical isolado.

4.5.22 No momento de desacoplar a cadeia de isoladores no primeiro isolador, lado desenergizado, o profissional que está ao potencial deve permanecer longe da cadeia de isoladores para não ser atingido, no caso de queda.

4.6 COMUNICAÇÃO COM O CENTRO DE OPERAÇÃO DO SISTEMA

4.6.1 Para intervenção em linhas e subestações energizadas deve-se seguir as diretrizes da norma de Bloqueio de Energias Perigosas - PAC.

4.6.2 O operador do sistema, além de informar o seu nome ao encarregado, deve também confirmar a liberação da LT, a retirada dos religamentos automáticos que atuam naquele circuito e o bloqueio (inibição) do religamento manual das controladoras.

4.6.2.1 Todas essas informações devem ser anotadas pelo profissional responsável pela intervenção.

4.6.3 Ao final do expediente, após os profissionais descenderem da estrutura e todo o ferramental ser retirado, o profissional responsável pela intervenção deve entrar em contato com a área responsável pela operação e informar o encerramento da intervenção.

4.7 COMUNICAÇÃO E TEMPO DE SEGURANÇA

4.7.1 Tendo em vista os riscos envolvidos nos trabalhos com linha energizada, deve haver um sistema de comunicação eficiente entre as equipes de manutenção e o órgão de operação do sistema, objetivando resguardar a segurança do pessoal envolvido nas intervenções, bem como manter a confiabilidade do sistema.

4.7.2 Ao longo das linhas, principalmente em locais baixos, as áreas de sombra, onde não se consegue uma boa comunicação, não devem ser superiores a 10% do comprimento da LT, nem superiores a 10 km contínuos. Para esses locais, torna-se necessário tomar providências que assegurem a comunicação tais como: deslocamento de uma viatura com rádio para local mais alto e/ou montagem de antenas provisórias, telefones via satélite ou telefones celulares.

4.7.3 A determinação do tempo de segurança para religamento de uma LT deve contemplar as particularidades e dificuldades presentes em cada intervenção, bem como a execução dos procedimentos que visam resguardar os profissionais e a instalação em caso de acidente.

4.8 COMUNICAÇÃO ENTRE OS MEMBROS DA EQUIPE

4.8.1 Devido ao alto risco inerente aos trabalhos com linhas energizadas, o profissional responsável deve, antes do início do trabalho, reunir todos os membros da equipe e realizar reunião de detalhamento do trabalho a ser executado, bem como os riscos e as medidas

NO-SP.01.05-009 Eletricidade - PAC	<i>Edição</i>	<i>Vigência</i>
	1.0	09/09/2025

preventivas a serem tomadas, a fim de anular ou minimizar esses riscos. A reunião deve ser repetida, caso se perceba a necessidade de mudança em alguma etapa do processo.

4.8.2 Deve ser realizada entrevista com os profissionais que irão escalar a estrutura e principalmente com os profissionais que irão “entrar no potencial”, para evidenciar qualquer problema de saúde que possa vir a causar um acidente.

4.9 FERRAMENTAL

4.9.1 O ferramental deve ser rigorosamente inspecionado, limpo e ensaiado anualmente.

4.9.1.1 Antes de ser utilizado, deve ser inspecionado visualmente para verificação da integridade física do equipamento.

4.9.2 Os equipamentos isolantes no depósito devem estar acondicionados em lugares secos e arejados, com controle de temperatura, 32 a 38°C, ou desumidificadores de ar, livres de poeiras e outras impurezas, tais como graxa, óleo, entre outros, principalmente em regiões sujeitas a baixas temperaturas.

4.9.3 A conservação de equipamentos isolantes no depósito deve ser feita com limpeza periódica, usando flanela limpa e seca.

4.10 ESCADAS, SKYLADDER E ANDAIMES ISOLANTES

4.10.1 Os equipamentos normalmente usados para acesso do profissional ao potencial (escadas, andaimes, entre outros) devem ser ensaiados com o testador portátil de bastões ou microamperímetro, ao menos uma vez na semana antes de sua utilização, para verificação das condições de isolamento. Durante a intervenção, andaimes e *skyladder* devem ser monitorados com um microamperímetro. Os valores máximos de correntes elétricas admissíveis nestes casos devem ser respeitados conforme estabelecido pela área técnica responsável.

4.10.2 Se constatados valores acima da corrente elétrica admissível, o equipamento deve ser considerado sem condições de uso para trabalho ao POTENCIAL, devendo a intervenção ser realizada pelo método à distância, quando possível.

4.11 ATERRAMENTO ESTÁTICO

4.11.1 O aterramento estático, que visa proteger o profissional de descargas eletroestáticas e de surtos de tensão que possam vir a acontecer na linha durante a intervenção, deve ser utilizado durante manobras de substituição de isoladores com linha energizada.

4.11.3 O aterramento estático deve ser instalado nas extremidades da cadeia de isoladores onde o eletricista deve manusear os isoladores, segundo orientações dadas pelo procedimento padrão da Eletrobras.

4.12 CORDAS PARA TRABALHO EM LINHA ENERGIZADA

4.12.1 As cordas para trabalho em linha energizada devem ter tratamento especial e devem ser acondicionadas nos mesmos locais dos equipamentos isolantes, dentro de sacolas para evitar sujar.

NO-SP.01.05-009 Eletricidade - PAC	<i>Edição</i>	<i>Vigência</i>
	1.0	09/09/2025

4.12.2 As cordas de fibras sintéticas comuns (como polipropileno, polidacron, entre outros) não devem ser consideradas isolantes, portanto, não podem tocar os condutores energizados. Somente corda especial bipolimérica pode ser utilizada ao potencial.

4.12.3 As cordas utilizadas em trabalhos em linha energizada devem ser periodicamente lavadas com sabão neutro e secas ao sol ou em estufas. Só devem ser utilizadas cordas completamente secas.

4.12.4 As cordas devem ser ensaiadas com o *Ritz Tester*, dobrando esta em cinco ou seis pernas e inserindo esse feixe no equipamento.

4.12.4.1 Caso sejam reprovadas no teste, o processo de secagem das cordas deve continuar até que a medida seja satisfatória.

4.12.5 As cordas devem passar por testes anuais conforme norma específica. Mesmo sendo aprovadas nos testes, as cordas comuns de polipropileno não podem entrar em contato com condutores energizados e em locais ou pessoas com potencial zero (terra) ao mesmo tempo, ou entre fases diferentes.

4.12.6 Para trabalhar em pontos com potencial elétrico diferente, devem ser utilizados bastões isolantes separando os segmentos de corda de cada potencial ou utilizar a corda especial bi-polimérica fabricada de acordo com a norma ASTM-F1701-12(2018).

4.12.7 As cordas utilizadas em trabalhos em linhas energizadas devem ser substituídas em um período que não ultrapasse dois anos. As cordas substituídas podem ser utilizadas em trabalhos com linha desenergizada.

4.13 VESTIMENTA CONDUTIVA

4.13.1 A vestimenta deve ser acondicionada em sacola plástica apropriada, limpa, ou seja, isenta de suor, poeira, lama, etc.

4.13.2 Sempre que for notada alguma deficiência da vestimenta no uso diário, ou seja, aumento da resistência elétrica, provocando choques ou formigamento nos profissionais, a roupa deve ser retirada de uso e encaminhada para avaliação, reparo ou substituição.

4.13.3 A vestimenta deve ser submetida a um ensaio anual de acordo com a ABNT NBR 60895:2024 – Trabalhos em linha viva – Vestimenta condutiva para uso em tensão nominal até 800 KV C.A. e 600 KV D.C. (IEC 60895:2002, MOD).

4.13.4 As vestimentas condutivas devem ser fabricadas de forma a serem lavadas em lavadora automática em água morna ou fria, utilizando o ciclo de lavagem e detergente normais, sem alvejantes.

4.13.5 Após a centrifugação, as roupas devem ser penduradas em cabide de madeira ou em *nylon* (nunca metálico) e devem ser secas à sombra e à temperatura ambiente.

4.14 CALÇADO COM SOLADO CONDUTIVO

4.14.1 O calçado condutivo deve ser mantido limpo e engraxado e deve ser armazenado junto com os outros materiais de linha viva, na estufa.

NO-SP.01.05-009 Eletricidade - PAC	<i>Edição</i>	<i>Vigência</i>
	1.0	09/09/2025

4.14.2 A bota deve ser engraxada, sempre que necessário, mantendo polido o eletrodo de contato da bota condutiva, bem como deve ser evitado a dobra do "rabicho" e ressecamento do couro.

4.14.3 O calçado condutivo deve ser colocado o mais próximo possível da estrutura sob intervenção.

4.14.4 A bota condutiva deve ser enviada para ensaio em laboratório sempre que for notado aumento da resistência elétrica, provocando choques ou formigamentos nos profissionais.

4.15 SEGURANÇA PARA MANUTENÇÃO EM LTs E SUBESTAÇÕES DESLIGADAS OU DESENERGIZADAS

4.15.1 As intervenções em instalações elétricas devem ser planejadas (PEX), avaliadas em APR e realizadas em conformidade com procedimentos de trabalho específicos, com descrição das tarefas e assinados por profissionais habilitados.

4.15.2 Em todas as intervenções 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.

4.15.3 A análise dos riscos deve considerar todos os circuitos próximos a instalações energizadas, como LTs passando ao lado ou cruzando a linha ou local sob intervenção.

4.15.4 A prestação dos primeiros-socorros, remoção de acidentados e as medidas de controle das possíveis emergências devem ser consideradas no PRE.

4.15.5 O sistema automático de religamento da linha ou da subestação deve ser bloqueado durante a intervenção em uma LT.

4.15.6 Somente serão consideradas desenergizadas as instalações elétricas liberadas para o trabalho, mediante os procedimentos descritos na norma de Bloqueio de Energias Perigosas - PAC.

4.15.7 A prestação dos primeiros-socorros, remoção de acidentados e as medidas de controle das possíveis emergências devem ser consideradas no planejamento do trabalho.

4.15.7 É proibido o acesso e a permanência de pessoas não autorizadas no local da intervenção.

4.15.8 Nas intervenções em linhas e subestações desenergizadas, o local de intervenção deve ser sinalizado com bandeirolas ou outros meios de sinalização para garantir a exclusividade do acesso a pessoas envolvidas na intervenção.

4.15.9 A intervenção em instalações desenergizadas só pode ser executada por profissionais qualificados e autorizados.

4.15.10 As condições meteorológicas devem ser avaliadas para verificação de condições compatíveis com o trabalho a ser realizado. Intervenções sob chuva, névoa, neblina densa ou ventos fortes devem merecer atenção especial durante a elaboração do PEX e APR.

4.15.11 Toda ocorrência não programada em instalações desenergizadas deve ser comunicada ao profissional responsável por essas instalações, para que sejam tomadas as medidas cabíveis.

NO-SP.01.05-009 Eletricidade - PAC	<i>Edição</i>	<i>Vigência</i>
	1.0	09/09/2025

4.15.12 Para execução de intervenções em linhas e em subestações desenergizadas, faz-se necessário a emissão de permissão formal emitida pelo Centro de Operação do Sistema, conforme formulário padrão da Eletrobras.

4.15.13 No dia da intervenção, o profissional responsável deve se comunicar com o Centro de Operação do Sistema 30 minutos antes da hora aprovada para início da execução, informando as condições de execução das intervenções.

4.15.14 O Centro de Operação do Sistema deve confirmar o desligamento por meio da SE adjacente ou da controladora de uma das SE's adjacentes, ou, ainda, diretamente ao profissional responsável pela intervenção.

4.16 ATERRAMENTO ELÉTRICO TEMPORÁRIO

4.16.1 A intervenção não deve ser iniciada e ninguém deve entrar em contato com condutor ou equipamento sem que os mesmos estejam perfeitamente aterrados.

4.16.2 O aterramento elétrico temporário deve ser realizado com a colocação de cabos de aterramento apropriados e de acordo com norma específica de Segurança em Aterramento Elétrico Temporário.

4.16.3 Os conjuntos de aterramento elétrico temporários devem ser periodicamente ensaiados, conforme instrução padrão da Eletrobras.

4.17 EQUIPAMENTOS, FERRAMENTAS E DISPOSITIVOS ISOLANTES

4.17.1 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 às especificações do fabricante, aos procedimentos da empresa e, na ausência desses, anualmente.

4.17.1.1 Alguns equipamentos devem possuir ensaios periódicos, enquanto outros devem possuir certificação verificada ou testados no momento da aquisição, conforme descrito no apêndice III.

4.17.2 Os equipamentos e dispositivos elétricos devem ser especificamente certificados caso operem em áreas classificadas.

4.18 SEGURANÇA EM TRABALHO COM ELETRICIDADE

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

4.18.2 Devem ser elaborados e divulgados procedimentos específicos que contemplem:

- a) operação e intervenções em instalações elétricas, indicando requisitos, sequência de ações, cargos ou funções responsáveis pelo trabalho ou pelas etapas do trabalho;
- b) inspeção, ensaios e testes periódicos de equipamentos, dispositivos e ferramentas que os requeiram;
- c) manutenções preventivas e preditivas;
- d) processo de autorização para realização de trabalhos em eletricidade;

NO-SP.01.05-009 Eletricidade - PAC	<i>Edição</i>	<i>Vigência</i>
	1.0	09/09/2025

- e) processo de aquisição e gestão de equipamentos, dispositivos e ferramentas, incluídos os EPC e EPI para trabalhos com eletricidade.

4.18.3 Deve ser elaborado procedimento específico para as instalações elétricas e serviços em eletricidade em áreas classificadas, de acordo com os riscos envolvidos.

4.19 REQUISITOS COMPLEMENTARES PARA INSTALAÇÕES ASSISTIDAS

4.19.1 O Centro de Operação do Sistema e o profissional responsável pelo setor/ local do trabalho devem ser formalmente informados e devem autorizar a realização do trabalho.

4.19.2 A PT ou a AS devem assegurar que as autorizações estabelecidas no subitem 4.19.1 foram dadas.

4.19.3 A comunicação entre a(s) equipe(s) no local do trabalho e o Centro de Operação do Sistema ou o setor responsável pelo trabalho deve estar assegurada durante todo o tempo de duração do trabalho.

4.19.4 A APR deve verificar, além dos riscos específicos do local e do trabalho, se o local de trabalho está coberto pelo PRE da instalação.

4.20 REQUISITOS COMPLEMENTARES PARA INSTALAÇÕES TELEASSISTIDAS

4.20.1 O Centro de Operação do Sistema e o profissional responsável pela instalação devem ser formalmente informados e autorizar a realização de qualquer trabalho.

4.20.2 A PT ou a AS devem assegurar que as autorizações estabelecidas no subitem 4.20.1 foram dadas.

4.20.3 A AS deve assegurar a coordenação do trabalho entre o Centro de Operação do Sistema e a equipe de profissionais atuante no local remoto. Deve haver registro formal das telecomunicações.

4.20.4 As manobras e providências para o desligamento e seccionamento via comandos à distância devem seguir o Roteiro de Manobra de desenergização do sistema elétrico envolvido, coordenadas e confirmadas, via telecomunicação, com o Centro de Operação do Sistema.

4.20.5 Os aterramentos, teste de energia zero e impossibilidade de reenergização acidental devem ser verificados pela equipe de profissionais atuante no local e formalmente registradas, no local e pelo Centro de Operação do Sistema.

4.20.6 A APR deve verificar se o local de trabalho está coberto por PRE, se a comunicação entre os executantes e o Centro de Operação do Sistema está assegurada durante todo o tempo de duração do trabalho e se os recursos de suporte básico à vida estão disponíveis no local (humanos e materiais).

4.20.7 Caso seja inviável o atendimento às diretrizes estabelecidas na norma de Bloqueio de Energias Perigosas - PAC, medidas de controle equivalentes devem ser estabelecidas a partir de uma APR específica e aprovadas, formalmente, por profissional habilitado e pela autoridade maior da unidade, com o apoio do setor de segurança do trabalho da instalação.

NO-SP.01.05-009 Eletricidade - PAC	<i>Edição</i>	<i>Vigência</i>
	1.0	09/09/2025

5 RESPONSABILIDADES

5.1 Autoridade maior da unidade

5.1.1 Definir os profissionais responsáveis pelo planejamento, implementação e monitoramento do cumprimento deste normativo.

5.1.2 Assegurar a conformidade dos trabalhos realizados na instalação à presente norma.

5.1.3 Assegurar os recursos necessários para a realização das atividades com segurança.

5.2 Gestores

5.2.1 Assegurar os recursos necessários para a realização dos trabalhos com segurança.

5.2.2 Assegurar a conformidade dos procedimentos de trabalho com o presente normativo e com assessoria da área local de SST.

5.2.3 Definir os profissionais responsáveis pela identificação, planejamento, implementação e monitoramento do cumprimento deste normativo na instalação.

5.2.4 Emitir autorização formal ao profissional habilitado responsável pelo cumprimento dos requisitos desta norma.

5.2.5 Emitir designação formal ao responsável técnico da instalação e ao responsável técnico pelos prontuários das instalações elétricas da instalação.

5.3 Profissionais habilitados

5.3.1 Garantir que todas as operações envolvendo serviços em instalações elétricas atendam, com apoio da área de SST, as diretrizes descritas neste normativo.

5.3.2 Fornecer informações e dados que assegurem a elaboração de procedimentos/métodos de trabalho, incorporando as regras de prevenção de SST.

5.3.3 Assegurar a emissão de carta de anuência para todos os profissionais autorizados a desenvolver trabalhos com eletricidade.

5.3.4 Coordenar a elaboração e atualização dos prontuários das instalações elétricas sob sua responsabilidade.

5.3.5 Garantir que todas as instalações elétricas em sua área de competência atendam aos requisitos legais locais decorrentes de normas e legislação aplicável, tais como: diagramas unifilares, prontuários das instalações, sistemas de aterramento e dispositivos de proteção.

5.4 Encarregado ou supervisor da equipe de manutenção elétrica

5.4.1 Gerir as equipes de forma a minimizar o número de profissionais expostos ao risco da atividade.

5.4.2 Assegurar que os profissionais autorizados para a execução de atividades críticas estejam aptos para tal.

NO-SP.01.05-009 Eletricidade - PAC	<i>Edição</i>	<i>Vigência</i>
	1.0	09/09/2025

5.4.3 Informar, orientar e instruir, antes do início das atividades, os profissionais quanto à execução dos serviços em conformidade com os procedimentos operacionais.

5.4.4 Fazer cumprir as normas de segurança e saúde no trabalho.

5.4.5 Implementar as medidas de prevenção previstas neste normativo, bem como conscientizar os profissionais sob sua supervisão a respeito dos perigos e riscos na realização de serviços em instalações elétricas.

5.4.6 Assegurar nos serviços em instalações elétricas a correta utilização dos EPIs e EPCs.

5.5 Profissionais autorizados

5.5.1 Estar em dia com os treinamentos e com os exames médicos.

5.5.2 Atender a todas as diretrizes descritas neste normativo.

5.5.3 Participar da elaboração da análise de risco e da emissão da PT ou da AS antes do início dos trabalhos.

5.5.4 Usar, conservar e guardar os EPIs e EPCs, utilizados em trabalhos em eletricidade.

5.5.5 Não permitir a permanência de profissionais não autorizadas, dentro da área de risco das instalações.

5.5.6 Informar ao superior imediato, quando não estiver em boas condições de saúde e/ou psicológicas.

5.5.7 Relatar ao superior imediato e a equipe de SST, os incidentes ou condições de risco.

5.5.8 Interromper imediatamente o trabalho, informando ao superior imediato, em caso de qualquer situação ou condição de risco não prevista, cuja eliminação ou neutralização imediata não seja possível, podendo neste caso utilizar o direito de recusa.

5.6 Gestores do contrato

5.6.1 Garantir o cumprimento do estabelecido neste normativo pelas empresas contratadas e a comunicação à supervisão/gerência da Eletrobras de qualquer situação adversa que possa resultar em danos à saúde e à segurança dos profissionais.

5.6.2 Garantir que todos os equipamentos e ferramentas utilizados pelas empresas contratadas nas atividades com eletricidade atendam aos requisitos deste normativo e estejam em perfeitas condições de uso.

5.6.3 Assegurar que as empresas contratadas que tenham profissionais envolvidos em trabalhos em eletricidade mantenham estes profissionais capacitados a trabalharem com eletricidade.

5.6.4 Garantir que as empresas contratadas interrompam todo e qualquer tipo de trabalho em caso de suspeita de condição de risco iminente.

5.6.5 Garantir que as empresas contratadas elaborem as análises de risco dos trabalhos a serem executados.

NO-SP.01.05-009 Eletricidade - PAC	<i>Edição</i>	<i>Vigência</i>
	1.0	09/09/2025

5.6.6 Garantir que as empresas contratadas desenvolvam os serviços conforme descrito em procedimentos específicos.

5.6.7 Garantir que as empresas contratadas não permitam a permanência de profissionais não autorizadas dentro de área(s) de risco de operação.

5.7 Equipes de SST da unidade

5.7.1 Apoiar as áreas operacionais de manutenção no atendimento aos requisitos previstos neste normativos, bem como na legislação vigente.

5.7.2 Assessorar os gestores da instalação e requisitantes da área responsável por suprimentos na definição das especificações para contratação de serviços e compras de produtos no que tange a saúde e segurança.

5.7.3 Auxiliar as equipes locais na sinalização e isolamento dos acessos.

5.7.4 Determinar, avaliar e acompanhar o uso dos EPIs pelos integrantes e apoiar as instalações de EPCs contra os riscos de choque elétrico.

5.7.5 Informar de imediato ao gestor e/ou a empresa contratada sobre as condições de riscos, solicitando as tratativas cabíveis dos desvios e paralisação quando for o caso.

5.7.6 Promover atividades periódicas de conscientização dos profissionais nos assuntos de segurança e saúde no trabalho em eletricidade, esclarecendo sobre os riscos de acidentes no trabalho.

5.7.7 Manter a sinergia com o setor de manutenção elétrica e com a CIPA, identificando e desenvolvendo soluções técnicas, que contribuam para a melhoria das condições de segurança do trabalho no local da realização deste.

5.8 Diretoria de SST

5.8.1 Elaborar e revisar periodicamente este normativo.

5.8.2 Divulgar e disseminar a presente norma à todas as instalações.

5.8.3 Assegurar que as instalações sigam minimamente as recomendações indicadas neste normativo.

5.9 Área de desenvolvimento humano

5.9.1 Fornecer treinamentos para os profissionais autorizados e equipe de salvamento e emergência com conteúdo programático detalhado, carga horária, sistemática de avaliação e periodicidade de reciclagem, definidos conforme legislação vigente e critérios internos mais exigentes, validados pela diretoria de SST.

5.10 Área responsável por suprimentos e serviços

5.10.1 Assegurar que todos os contratos e fornecedores atendam aos requisitos legais e regulamentações específicas relacionados a esta norma.

5.10.2 Avaliar e selecionar fornecedores com base em sua capacidade de cumprir os requisitos de segurança e desempenho exigidos nessa norma.

NO-SP.01.05-009 Eletricidade - PAC	Edição	Vigência
	1.0	09/09/2025

5.10.3. Monitorar e assegurar a manutenção das condições estabelecidas nessa norma durante a execução do contrato de prestação de serviços.

6 DISPOSIÇÕES GERAIS

6.1 Devem ser observados os dispositivos legais e regulatórios correlatos ao tema e as determinações e acordos jurídicos específicos vigentes aplicáveis.

6.2 O descumprimento de quaisquer itens desta norma, bem como de dispositivos legais e regulatórios correlatos, determinações ou acordos jurídicos específicos, por parte de profissionais, lideranças ou fornecedores, quando devidamente comprovado, acarretará a aplicação das sanções previstas no Código de Conduta e nos normativos de *compliance* da Eletrobras.

6.3 O atendimento aos requisitos legais e outros requisitos aplicáveis deve ser garantido por meio da implantação de processos para identificação, avaliação, atualização e comunicação de tais requisitos às partes interessadas. Nos casos de Sistemas de Gestão certificados deve ser mantida a devida informação documentada.

6.4 As situações não previstas nesta norma devem ser analisadas pela área gestora, sendo justificadas mediante nota técnica. As conclusões devem ser ratificadas pelo titular do órgão de direção superior ao qual a área gestora está subordinada ou, a seu critério, pela Diretoria Executiva da Eletrobras (DE), observadas as disposições da legislação vigente e do Estatuto Social da Eletrobras.

6.5 Esta norma pode ser desdobrada pela área gestora em outros documentos normativos específicos, sempre alinhados às diretrizes aqui estabelecidas.

6.6 Revogam-se documentos e disposições em contrário a este normativo.

6.7 O tratamento das informações da presente norma apresenta excepcionalidade quanto a classificação de restrição de acesso à informação, podendo o conteúdo ser divulgado externamente.

7 APÊNDICES

Apêndice I – Energia incidente do arco elétrico

Apêndice II – Equipamentos e instalações elétricas

Apêndice III – Equipamentos que necessitam de ensaios periódicos ou certificação verificada

NO-SP.01.05-009 Eletricidade - PAC	<i>Edição</i>	<i>Vigência</i>
	1.0	09/09/2025

Apêndice I

Energia incidente do arco elétrico

1 Tem como objetivo definir os requisitos mínimos a serem atendidos para a proteção dos profissionais com relação à energia incidente do arco elétrico.

2 Todas as instalações devem ser objeto de estudo de energia incidente e limite seguro de aproximação.

2.1 O estudo de energia incidente do arco elétrico deve ser atualizado sempre que ocorrer uma ou mais das seguintes situações:

- a) modificação e/ou substituição de equipamentos para os quais foi realizado cálculo de energia incidente;
- b) modificação ou alteração de ajustes de proteção nos equipamentos para os quais foi realizado cálculo de energia incidente;
- c) modificação dos níveis de curto-circuito da instalação;
- d) modificação das normas / metodologias de cálculo;
- e) Necessidades de execução de atividades não previstas com distâncias do ponto de trabalho inferior ao Limite de Aproximação Segura (LAS), vide item 13, e/ou atividades;
- f) previstas na placa, mas que necessitem ser executadas em distância menor que a prevista no estudo inicial.

3 Os estudos de energia incidente devem contemplar, no mínimo, os seguintes equipamentos/ sistemas:

- a) barramentos, linhas de transmissão e linhas de interligação acima de 15 kV AC;
- b) painéis, barramentos, transformadores, reatores, inversores, grupos diesel, capacitores, compensadores síncronos e retificadores com tensão entre 0,2 e 15 kV AC;
- c) painéis, barramentos, banco de baterias DC até 0,6 kV.

4 Os estudos de energia incidente devem ser realizados por profissional legalmente habilitado, indicado e treinado.

5 Os cálculos devem ser realizados utilizando as seguintes metodologias:

- a) IEEE STD 1584 – 2018 - IEEE GUIDE FOR PERFORMING ARC – FLASH HAZARD;
- b) CALCULATIONS para tensões entre 0,208 e 15 kV em corrente alternada;
- c) OSHA 1910.269 APP E / NESC C2 2017 para tensões AC maiores de 15 kV em corrente alternada;
- d) NFPA 70E - 2018 ANNEX D, MAXIMUM POWER METHOD para tensões DC até 600 V em ambiente aberto;
- e) STOKES AND OPENLANDER - JOURNAL OF PHYSICS D: APPLIED PHYSICS, 1991, para tensões DC até 600 V ambiente fechado (invólucros).

NO-SP.01.05-009 Eletricidade - PAC	<i>Edição</i>	<i>Vigência</i>
	1.0	09/09/2025

6 Todo desenvolvimento do estudo, desde os dados levantados, cálculos, verificações ajustes, premissas adotadas e relatório de resultado de cálculo por equipamento deve constar de relatório a ser arquivado nos prontuários das instalações.

7 Todos os equipamentos objetos de estudos devem ser identificados com placas de sinalização, devendo conter, no mínimo, as seguintes informações:

- a) indicação de "PERIGO" e "RISCO DE ARCO ELÉTRICO";
- b) atividades consideradas;
- c) energia incidente calculada em cal/cm² para cada atividade considerada;
- d) distância de trabalho considerada no estudo para cada atividade;
- e) limite de aproximação segura;
- f) TAG do equipamento;
- g) nível de tensão;
- h) Equipamentos de Proteção Individual (EPI) indicados para proteção.

8 Para os equipamentos entre 0,208 e 15 kV AC, onde é possível a execução de manobras locais, devem ser contempladas na placa de identificação, no mínimo as tarefas:

- a) manobras (atos de ligar, desligar, modificar ajustes, seccionar, extrair, inserir e quaisquer outras tarefas realizadas diretamente na estrutura do equipamento);
- b) aterramento;
- c) detecção de tensão;
- d) inspeção.

9 Para os equipamentos entre 0,208 e 15 kV AC, onde NÃO é possível a execução de manobras locais (por exemplo em transformadores e em reatores) devem ser contempladas, no mínimo as seguintes tarefas:

- a) aterramento;
- b) detecção de tensão;
- c) inspeção;
- d) termovisão.

10 Para os demais níveis de tensão (excetuando se 0,208 e 15 kV AC) devem ser atendidos os requisitos da metodologia adotada e devem ser realizados os cálculos para menor distância de trabalho prevista para o equipamento em questão.

11 Após a instalação das placas, deve ser realizada instrução formal para todos os profissionais que tiverem acesso à área de risco onde exista um potencial de liberação de energia incidente. A instrução deve prover condições para uma correta interpretação das informações contidas nas placas.

12 Para as tarefas não previstas nas placas, pode ser realizado cálculo específico:

- a) para a tarefa / distância de trabalho em questão; ou

NO-SP.01.05-009 Eletricidade - PAC	<i>Edição</i>	<i>Vigência</i>
	1.0	09/09/2025

- b) realizada análise de ATPV da vestimenta / Energia incidente por meio do Gráfico de Energia Incidente Calculada [Cal / cm²] por Distância do Ponto de Ignição do Arco Elétrico [mm] do equipamento objeto de intervenção.

13 Em ambos os casos não se faz necessário a criação de nova placa de identificação, mas é obrigatório a anexação de Análise Preliminar de Risco (APR) da atividade (intervenção).

14 Deve ser considerado como a energia incidente de um equipamento, a maior energia incidente calculada dentre todas as suas configurações, seja de eletrodos, alimentação ou outras.

15 A distância de trabalho para a atividade "Manobra" deve ser padronizada em 310 mm. Para as demais atividades, devem ser verificados os equipamentos / procedimentos locais e executadas simulações para definição da distância de trabalho a ser considerada. A justificativa para essas distâncias deve estar explicitada no relatório de estudo de energia incidente.

16 Os tempos de eliminação de arco elétrico ou o tempo de atuação da proteção, a serem considerados correspondem ao tempo necessário para a sensibilização e atuação dos dispositivos de proteção somado ao tempo referente à abertura do dispositivo de manobra.

16.1 Para determinação desse tempo deve-se adotar a corrente (curto/arco a depender da metodologia) respeitando o tempo descrito em curva de atuação característica de proteção e o tempo de abertura do dispositivo de manobra descrito em placa de características.

16.2 Ainda com relação aos tempos de atuação para tensões 0,208 a 15 kV, a especificação IEEE 1584-2018 em seu item 6.9 – Determinação da duração do Arco descreve que: "Se o tempo total de liberação do dispositivo de proteção for superior a dois segundos (2 s); considere quanto tempo uma pessoa provavelmente permanecerá no local do arco voltaico. É provável que uma pessoa exposta a um arco voltaico se afaste rapidamente se for fisicamente possível, e 2 s geralmente é uma suposição razoável para a duração do arco de determinada energia incidente".

16.2.1 Com relação a esse item fica definido que somente deve ser utilizado o tempo máximo de dois segundos propostos pela IEEE-1584 para determinação do tempo de extinção do arco nos casos em que a atividade seja executada sem o contado direto (ou seja com utilização de bastão isolante, ou sem intervenção direta (termovisão / inspeção), em ambientes abertos, e para distâncias de trabalho maiores que um metro.

17 Em todos os casos em que a energia incidente calculada de um equipamento ultrapassar 40 cal / cm² devem ser implantadas medidas de redução dela para patamar abaixo desse valor.

17.1 Se o cálculo do item 14 for para tarefa "Manobra" a medida para solução não pode ser o aumento da distância de trabalho, que foi previamente estabelecida no item 11.

17.2 Nos casos descritos no item 4.12 até que a correção / medida de redução seja implantada, toda e qualquer intervenção nesse equipamento, para as distâncias de trabalho que excedam 40 cal / cm², devem ser impedidas. No caso de necessidade de intervenção nesses equipamentos, todo processo de desenergização deve ser realizado em equipamento a montante eletricamente, para o qual seja possível garantir energia incidente menor que 40 cal / cm².

NO-SP.01.05-009 Eletricidade - PAC	<i>Edição</i>	<i>Vigência</i>
	1.0	09/09/2025

18 A partir dos valores calculados de energia incidente recomenda-se a utilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) relacionados nos itens 18.1. até 18.3.

18.1 EPIs para energias incidentes calculadas com valores entre 1,2 cal / cm² e 12 cal / cm²:

- a) vestimenta com resistência ao arco elétrico ATPV superior à energia incidente calculada. A vestimenta deve proteger tronco, membros superiores e inferiores;
- b) protetor facial e balaclava ou capuz carrasco com resistência ao arco elétrico comprovada por ensaios;
- c) luvas de couro ou luvas com resistência ao arco elétrico ou luvas isolantes de borracha com protetores de couro ou material resistente ao arco elétrico;
- d) capacete, óculos de segurança, proteção auditiva e calçado de segurança.

18.2 EPIs para energias incidentes calculadas com valores superiores a 12 cal / cm² até 40 cal / cm²:

- a) vestimenta com resistência ao arco elétrico ATPV superior à energia incidente calculada. A vestimenta deve proteger tronco, membros superiores e inferiores;
- b) capuz carrasco com resistência ao arco elétrico comprovada por ensaios;
- c) luvas de couro ou luvas com resistência ao arco elétrico ou luvas isolantes de borracha com protetores de couro ou material resistente ao arco elétrico;
- d) capacete, óculos de segurança, proteção auditiva e calçado de segurança.

18.3 Deve o profissional utilizar, no mínimo, vestimenta de proteção de ATPV 8 cal / cm² para adentrar a área industrial das usinas e subestações, mesmo que em distância maior que o Limite de Aproximação Seguro (LAS) para todos os equipamentos instalados.

18.3.1 A utilização da vestimenta com proteção mínima de ATPV 8 cal / cm² deve ser obrigatória para acesso e permanência nas áreas de risco e essa obrigatoriedade só deve ser dispensada quando o profissional estiver utilizando vestimenta de maior grau de proteção devido a exigência do estudo de energia incidente.

18.3.2 Mesmo que o estudo de energia incidente demonstre valores calculados menores que 8 cal / cm², a vestimenta ATPV 8 cal / cm² deve ser a mínima permitida para acesso às áreas de risco.

NO-SP.01.05-009 Eletricidade - PAC	<i>Edição</i>	<i>Vigência</i>
	1.0	09/09/2025

Apêndice II

Equipamentos e instalações elétricas

Exemplos de equipamentos e instalações elétricas consideradas neste normativo:

- a) unidades geradoras (e seus dispositivos componentes);
- b) autotransformadores de potência;
- c) transformadores de potência;
- d) reator de potência;
- e) reator de aterramento;
- f) capacitores;
- g) disjuntores;
- h) linhas de transmissão (LT);
- i) subestações (e seus dispositivos componentes);
- j) sistemas de proteção contra descargas atmosféricas;
- k) compensadores síncronos;
- l) compensadores estáticos;
- m) painéis de controle;
- n) painéis de distribuição de energia em corrente alternada;
- o) painéis de distribuição de energia em corrente contínua;
- p) baterias e carregadores;
- q) válvulas conversoras;
- r) motores elétricos;
- s) centros de carga;
- t) centro de controle de motores;
- u) transformador de potencial;
- v) transformador de corrente.

NO-SP.01.05-009 Eletricidade - PAC	<i>Edição</i>	<i>Vigência</i>
	1.0	09/09/2025

Apêndice III

Equipamentos que necessitam de ensaios periódicos ou certificação verificada

Exemplos dos equipamentos que devem ser ensaiados periodicamente:

- a) luvas isolantes de borracha;
- b) vara de manobra;
- c) vara telescópica;
- d) *loadbuster*;
- e) bastão de salvamento;
- f) vestimenta e calçados condutivos;
- g) ferramentas isoladas;
- h) conjunto de aterramento elétrico temporário (AET).

Exemplos dos equipamentos que devem ter certificação verificada ou serem testados apenas no momento da aquisição/ recebimento:

- a) capacete;
- b) calçado isolante;
- c) banqueta isolada;
- d) tapetes e mantas isolantes.