



Power Treinamentos

Mudança comportamental é nossa prioridade



NR10



**SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E
SERVIÇOS EM ELETRICIDADE**

Notas de Aula e Referências

Power Treinamentos
Mudança de comportamento é nossa prioridade

Notas de aula representam material de suporte à aula. Para referenciar esse trabalho usar obrigatoriamente as referências a seguir:

AMPROBE. TIC 300 PRO - **Users Manual**. Amprobe Test Tools, 2010.

BARROS, Benjamim Ferreira de; GUIMARÃES, Elaine Cristina de Almeida; BORELLI, Reinaldo; GEDRA, Ricardo Luis; PINHEIRO, Sonia Regina. **NR-10 - Norma Regulamentadora de Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade - Guia Prático de Análise e Aplicação**. São Paulo: Editora Érica, 2014.

CHANCE - Grounding Equipment. **Catalog 3000**, 2013

COTRIM, Ademaro A. M. B. **Instalações Elétricas**. São Paulo: Makron Books, 1993.

DISPOSITIVOS DR. **Proteção contra choques elétricos nocivos à vida humana e focos de incêndio gerados por fuga de corrente à terra**. Siemens, 2015.

HAMRICK, Lynn. **Electrical Hazard/Risk Assessment and NFPA 70E**, 2010. Disponível em:
<<http://www.netaworld.org/sites/default/files/public/neta-journals/NWfall10-Hamrick.pdf>>. Acesso em 20 jul 2015.

HAZARD Level Risk Ratings Explained, [20--]. Disponível em:
<<https://www.flameresistantuniforms.com/frhazardlevelratingchart.html>>. Acesso em: 20 jul 2015.

Notas de Aula e Referências

INTERNATIONAL Standard. **IEC 60529 - Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)**, 2001.

ISOLANTES de Borracha, Orion, 2015. Disponível em:

<http://www.orionsa.com.br/imagens/catalogos/Catalogo_Isolantes_Eletricos_Portugues.pdf>. Acesso em: 15 nov 2015.

MINISTÉRIO do Trabalho e Emprego. **NR-3 - Embargo ou Interdição**, 2011

MINISTÉRIO do Trabalho e Emprego. **NR 6 - Equipamento de Proteção Individual - EPI**, 2015.

MINISTÉRIO do Trabalho e Emprego. **NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade**, 2004.

MINISTÉRIO do Trabalho e Emprego. **NR-33 Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados**, 2012.

MINISTÉRIO do Trabalho e Emprego. **NR-35 Trabalho em Altura**, 2014

MINISTÉRIO do Trabalho e Emprego. Secretaria de Inspeção do Trabalho - SIT. **Manual de Orientação para Especificação das Vestimentas de Proteção Contra os Efeitos Térmicos do Arco Elétrico e do Fogo Repentino**, [20--]. Disponível em:
<http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A31F92E6501321734945907BD/manual_vestimentas.pdf>. Acesso em: 21 jul 2015.

MORENO, Hilton; COSTA, Paulo Fernandes. PROCOBRE. **Aterramento Elétrico**, 2001.

NFPA 70E – Standard for Electrical Safety in Workplace. 2012 Edition.

Notas de Aula e Referências

NORMA Brasileira – **ABNT NBR 5410** – Instalações Elétricas de Baixa Tensão, 2005.

NORMA Brasileira – **ABNT NBR 10622** – Luvas Isolantes de Borracha, 1989.

NORMA Técnica de Distribuição – NTD – 4.17 – **Aterramento temporário em rede de distribuição aérea** – RDA com tensão de até 13,8KV. CEB Distribuição, 2014.

PEREIRA, Joaquim Gomes; SOUSA, João José Barrico de. MINISTÉRIO do Trabalho e Emprego. **Manual de Auxílio na Interpretação e Aplicação da NR10**, 2010.

QUALISSEG - **Catálogo Eletrônico de Dispositivos de Bloqueio e Etiquetagem** - Lockout/Tagout, 2014.

RÔMULO, Alan; SENGGER, Eduardo. **A NFPA70 e os requisitos de segurança para Arco Elétrico** – Seleção de EPIs. Disponível em: <http://www.osetoreletrico.com.br/web/documentos/fasciculos/Ed74_fasc_arco_eletrico_cap3.pdf> Acesso em 14 nov 2015.

SCHNEIDER Electric. **Electrical Instalation Guide 2008**. Protection against electric shocks, 2008.

TEMPORARY Protective Grounding Equipment. Salisbury - Honeywell, [20--].

TENSÃO de contacto e tensão de passo. **Na vida em saúde ambiental**, 2014. Disponível em: <<http://tecnicosaudambiental.blogspot.com.br/2014/04/tensaodecontactoetensaodepasso.html> 2/8>. Acesso em 20 jul 2015.



Notas de Aula e Referências

VALIDADE e garantia das Luvas Orion, s.d. Disponível em:

<http://www.orionsa.com.br/imagens/catalogos/Validade_de_Luvas_Orion_Portugues.pdf>. Acesso em 23 set 2015.

WATANABE, Roberto Massaru. 2015. **Raios**. Disponível em: <<http://www.ebanataw.com.br/raios/index.php>>. Acesso em: 22 jul 2015.



Estrutura do Curso

- 1) Leitura explicativa completa da Norma Regulamentadora NR-10
- 2) Segurança em Instalações Elétricas com Eletricidade
- 3) Leitura explicativa dos anexos da NR-10 (Glossário, Anexo II, Anexo III)

10.1 - OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO

10.1.1 Esta Norma Regulamentadora – NR estabelece os requisitos e **condições mínimas** objetivando a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a **garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade.**

10.1.2 Esta NR se aplica às fases de **geração, transmissão, distribuição e consumo, incluindo as etapas de projeto, construção, montagem, operação, manutenção das instalações elétricas e quaisquer trabalhos realizados nas suas proximidades**, observando-se as **normas técnicas oficiais** estabelecidas pelos órgãos competentes e, na ausência ou omissão destas, as normas internacionais cabíveis.



10.2 - MEDIDAS DE CONTROLE

Power Treinamentos
Mudança comportamental é nossa prioridade

10.2.1 **Em todas as intervenções em instalações elétricas** devem ser adotadas medidas preventivas de **controle do risco elétrico e de outros riscos adicionais**, mediante **técnicas de análise de risco**, de forma a garantir a segurança e a saúde no trabalho.

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

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

10.2 - MEDIDAS DE CONTROLE (CONT.)

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

- a) **conjunto de procedimentos e instruções técnicas e administrativas de segurança e saúde**, implantadas e relacionadas a esta NR e descrição das medidas de controle existentes;
- b) **documentação das inspeções e medições do sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramentos elétricos**;
- c) **especificação dos equipamentos de proteção coletiva e individual e o ferramental**, aplicáveis conforme determina esta NR;
- d) **documentação** comprobatória da **qualificação, habilitação, capacitação, autorização dos trabalhadores e dos treinamentos realizados**;
- e) resultados dos **testes de isolamento elétrica** realizados em **equipamentos de proteção individual e coletiva**;
- f) **certificações dos equipamentos e materiais elétricos em áreas classificadas**;
- g) **relatório técnico das inspeções atualizadas com recomendações, cronogramas de adequações, contemplando as alíneas de "a" a "f"**.



10.2 - MEDIDAS DE CONTROLE (CONT.)

Power Treinamentos
Mudança comportamental é nossa prioridade

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

- a) **descrição dos procedimentos para emergências;**
- b) **certificações dos equipamentos de proteção coletiva e individual;**

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

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

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



10.2.8 - MEDIDAS DE PROTEÇÃO COLETIVA

Power Treinamentos
Mudança comportamental é nossa prioridade

10.2.8.1 **Em todos os serviços** executados em instalações elétricas devem ser previstas e adotadas, prioritariamente, **medidas de proteção coletiva aplicáveis, mediante procedimentos**, às atividades a serem desenvolvidas, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores.

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

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

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



10.2.9 - MEDIDAS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

10.2.9.1 Nos trabalhos em instalações elétricas, **quando as medidas de proteção coletiva forem tecnicamente inviáveis ou insuficientes** para controlar os riscos, **devem ser adotados equipamentos de proteção individual específicos** e adequados às atividades desenvolvidas, em atendimento ao disposto na **NR 6**.

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

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

10.3 - SEGURANÇA EM PROJETOS

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

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

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

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



10.3 - SEGURANÇA EM PROJETOS (CONT.)

Power Treinamentos
Mudança comportamental é nossa prioridade

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

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

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

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

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

10.3 - SEGURANÇA EM PROJETOS (CONT.)

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

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

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

10.4 - SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO, MONTAGEM, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

10.4.1 As **instalações elétricas devem** ser **construídas, montadas, operadas, reformadas, ampliadas, reparadas e inspecionadas** de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores e dos usuários, e serem **supervisionadas por profissional autorizado**, conforme dispõe esta NR.

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

10.4.3 Nos locais de trabalho **só podem ser utilizados equipamentos, dispositivos e ferramentas elétricas compatíveis com a instalação elétrica existente**, preservando-se as características de proteção, respeitadas as recomendações do fabricante e as influências externas.

10.4 - SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO, MONTAGEM, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO (Cont.)

10.4.3.1 Os equipamentos, dispositivos e **ferramentas que possuam isolamento elétrico** devem estar **adequados às tensões envolvidas, e serem inspecionados e testados** de acordo com as regulamentações existentes ou recomendações dos fabricantes.

10.4.4 As instalações elétricas devem ser mantidas em condições seguras de funcionamento e seus **sistemas de proteção devem ser inspecionados e controlados periodicamente**, de acordo com as regulamentações existentes e definições de projetos.

10.4.4.1 **Os locais de serviços elétricos**, compartimentos e invólucros de equipamentos e instalações elétricas **são exclusivos para essa finalidade**, sendo expressamente proibido utilizá-los para armazenamento ou guarda de quaisquer objetos.

10.4 - SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO, MONTAGEM, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO (Cont.)

10.4.5 Para atividades em instalações elétricas deve ser garantida ao trabalhador **iluminação adequada e uma posição de trabalho segura**, de acordo com a **NR 17** – Ergonomia, de forma a permitir que ele disponha dos **membros superiores livres para a realização das tarefas**.

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

10.5 - SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DESENERGIZADAS

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

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

10.5 - SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DESENERGIZADAS (Cont.)

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

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

10.5 - SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DESENERGIZADAS (Cont.)

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

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

10.6 - SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS ENERGIZADAS

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

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

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

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

10.6 - SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS ENERGIZADAS (Cont.)

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

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

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

10.7 - TRABALHOS ENVOLVENDO ALTA TENSÃO (AT)

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

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

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

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

10.7 - TRABALHOS ENVOLVENDO ALTA TENSÃO (AT) (Cont.)

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

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

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

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

10.7 - TRABALHOS ENVOLVENDO ALTA TENSÃO (AT) (Cont.)

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

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

10.8 - HABILITAÇÃO, QUALIFICAÇÃO, CAPACITAÇÃO E AUTORIZAÇÃO DOS TRABALHADORES

Power Treinamentos
Mudança comportamental é nossa prioridade

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

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

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

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

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

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

PERFIL DAS PESSOAS: HABILITADAS, QUALIFICADAS, CAPACITADAS E AUTORIZADAS

Power Treinamentos
Mudança comportamental é nossa prioridade



10.8 - HABILITAÇÃO, QUALIFICAÇÃO, CAPACITAÇÃO E AUTORIZAÇÃO DOS TRABALHADORES (Cont.)

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

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

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

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

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

10.8 - HABILITAÇÃO, QUALIFICAÇÃO, CAPACITAÇÃO E AUTORIZAÇÃO DOS TRABALHADORES (Cont.)

10.8.8.2 **DEVE** ser realizado um treinamento de **reciclagem bienal** e **SEMPRE** que ocorrer alguma das **situações a seguir**:

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

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

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

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

10.9 - PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO E EXPLOÇÃO

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

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

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

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

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



10.10 - SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA

10.10.1 **Nas instalações e serviços em eletricidade deve ser adotada sinalização adequada de segurança**, destinada à advertência e à identificação, obedecendo ao disposto na **NR-26** – Sinalização de Segurança, de forma a atender, dentre outras, as situações a seguir:

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

10.11 - PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

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

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

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

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



10.11 - PROCEDIMENTOS DE TRABALHO (Cont.)

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

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

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

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



10.12 - SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

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

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

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

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



10.13 - RESPONSABILIDADES

Power Treinamentos
Mudança comportamental é nossa prioridade

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

10.13.2 É de responsabilidade dos contratantes manter os trabalhadores informados sobre os riscos a que estão expostos, instruindo-os quanto aos procedimentos e medidas de controle contra os riscos elétricos a serem adotados.

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



10.13 – RESPONSABILIDADES (Cont.)

10.13.4 **Cabe aos trabalhadores:**

- a) **zelar pela sua segurança e saúde e a de outras pessoas que possam ser afetadas por suas ações ou omissões no trabalho;**
- b) **responsabilizar-se junto com a empresa pelo cumprimento das disposições legais e regulamentares, inclusive quanto aos procedimentos internos de segurança e saúde; e**
- c) **comunicar, de imediato, ao responsável pela execução do serviço as situações que considerar de risco para sua segurança e saúde e a de outras pessoas.**

10.14 - DISPOSIÇÕES FINAIS

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

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

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

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

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

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



Earth at Night
More information available at:
<http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/ap001127.html>

6.64 x 9.54 inch photo quality
image available in the book:
"The Universe: 365 Days"



China

Sea of Japan

North Korea

Pyongyang

Seoul

South Korea

Gunsan

Bo Hai Gulf

Yellow Sea

1. INTRODUÇÃO À SEGURANÇA COM ELETRICIDADE

Power Treinamentos
Mudança comportamental é nossa prioridade

ELETRICIDADE

BENEFÍCIOS

- Conforto
- Segurança
- Civilização
- Força da Natureza
- Engenho Humano

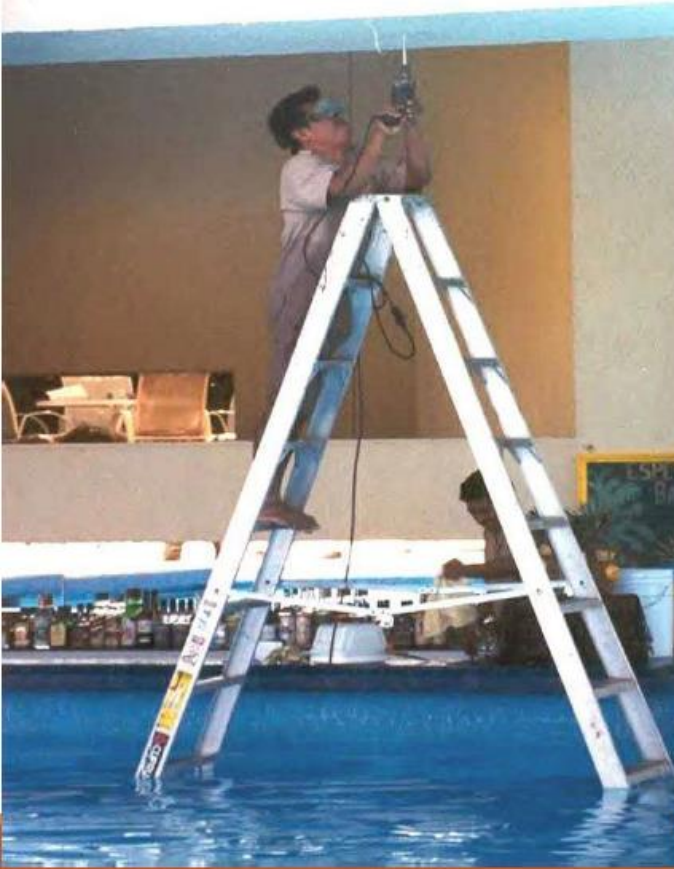
PROBLEMAS

- Necessita controle
- Pode causar sequelas
- Pode causar morte

1. INTRODUÇÃO À SEGURANÇA COM ELETRICIDADE

Power Treinamentos
Mud

ELETRICIDADE



2. RISCOS EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS COM ELETRICIDADE

Power Treinamentos
Mudança comportamental é nossa prioridade

O choque elétrico, mecanismos e efeitos

- Perturbação e/ou qualquer atividade física originada a partir da circulação da corrente elétrica no corpo humano
- Efeitos:
 - Tetanização
 - Parada Respiratória
 - Queimadura
 - Fibrilação Ventricular
- Fatores
 - Intensidade da Corrente (A)
 - Tempo de duração do choque (s)
 - Frequencia da corrente elétrica (Hz)
 - Densidade de corrente (A/mm²)
 - Caminho percorrido pela corrente elétrica
 - Condições físicas do corpo humano (suor, umidade, calos, etc)

2. RISCOS EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS COM ELETRICIDADE

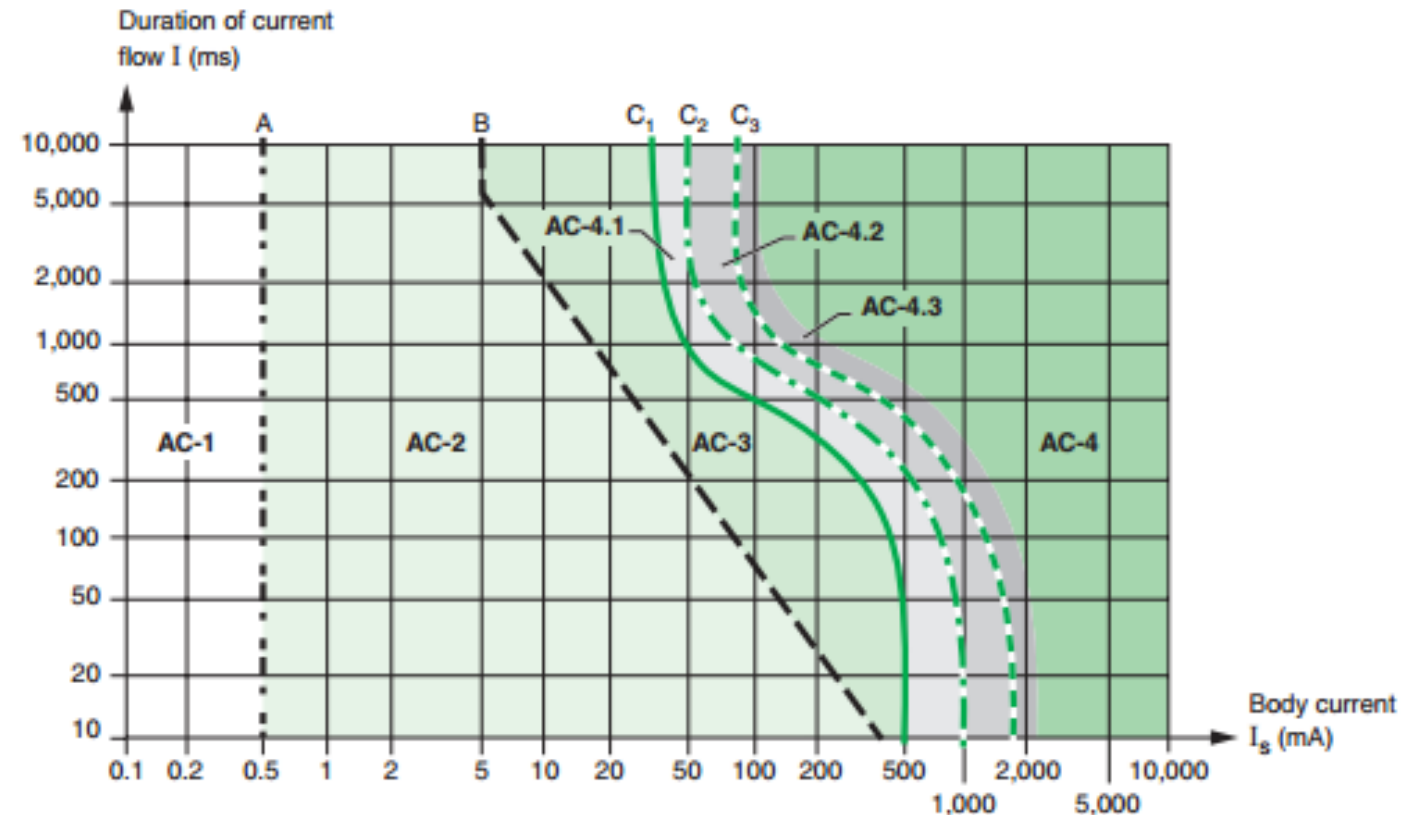
Power Trainamentos
Mudança comportamental é nossa prioridade

Tetanização	Parada Respiratória	Queimaduras	Fibrilação Ventricular
• Contração muscular • Contração contínua • Repulsão • Limite de largar: H (~ 16mA - CA); M (~ 10mA - CA) • Quedas	• Desdobramento da tetanização • Afeta os músculos da respiração ou centros nervosos de comando • Intervenção em no máximo 3 a 4 minutos	• Passagem da corrente pelo corpo produz calor por efeito Joule • Crítico nos pontos de entrada e saída (R Maior; D Maior) • Altas tensões produzem alto efeito térmico: destruição superficial, profunda → artérias, hemorragias, nervos, órgãos	• Coração como bomba • Coração como auto-gerador de energia elétrica • Sobreposição de corrente externa altera o funcionamento elétrico e coração perde sua função • Irreversível se não tiver à mão um desfibrilador

2. RISCOS EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS COM ELETRICIDADE

- CA
- Trajeto ME – Pés
- Fator de Corrente:

TRAJETO	FC
ME – Pés, ou Duas mãos aos pés	1,0
ME - MD	0,4
MD – Pés	0,8
Costas – MD	0,3
Costas – ME	0,7
Peito – MD	1,3
Peito – ME	1,5
Assento às mãos	0,7



AC-1 zone: Imperceptible

AC-2 zone: Perceptible

AC-3 zone : Reversible effects: muscular contraction

AC-4 zone: Possibility of irreversible effects

AC-4.1 zone: Up to 5% probability of heart fibrillation

AC-4.2 zone: Up to 50% probability of heart fibrillation

AC-4.3 zone: More than 50% probability of heart fibrillation

A curve: Threshold of perception of current

B curve: Threshold of muscular reactions

C₁ curve: Threshold of 0% probability of ventricular fibrillation

C₂ curve: Threshold of 5% probability of ventricular fibrillation

C₃ curve: Threshold of 50% probability of ventricular fibrillation

2. RISCOS EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS COM ELETRICIDADE

Tensão de Contato Limite

Tabela 19 — Resistência elétrica do corpo humano

Código	Classificação	Características	Aplicações e exemplos
BB1	Alta	Condições secas	Circunstâncias nas quais a pele está seca (nenhuma umidade, inclusive suor)
BB2	Normal	Condições úmidas	Passagem da corrente elétrica de uma mão à outra ou de uma mão a um pé, com a pele úmida de suor, sendo a superfície de contato significativa
BB3	Baixa	Condições molhadas	Passagem da corrente elétrica entre as duas mãos e os dois pés, estando as pessoas com os pés molhados ao ponto de se poder desprezar a resistência da pele e dos pés
BB4	Muito baixa	Condições imersas	Pessoas imersas na água, por exemplo em banheiras e piscinas

FONTE: NBR 5410

Tabela 20 — Contato das pessoas com o potencial da terra

Código	Classificação	Características	Aplicações e exemplos
BC1	Nulo	Locais não-condutivos	Locais cujo piso e paredes sejam isolantes e que não possuam nenhum elemento condutivo
BC2	Raro	Em condições habituais, as pessoas não estão em contato com elementos condutivos ou postadas sobre superfícies condutivas	Locais cujo piso e paredes sejam isolantes, com elementos condutivos em pequena quantidade ou de pequenas dimensões e de tal forma a probabilidade de contato possa ser desprezada
BC3	Frequente	Pessoas em contato com elementos condutivos ou postadas sobre superfícies condutivas	Locais cujo piso e paredes sejam condutivos ou que possuam elementos condutivos em quantidade ou de dimensões consideráveis
BC4	Contínuo	Pessoas em contato permanente com paredes metálicas e com pequena possibilidade de poder interromper o contato	Locais como caldeiras ou vasos metálicos, cujas dimensões sejam tais que as pessoas que neles penetrem estejam continuamente em contato com as paredes. A redução da liberdade de movimentos das pessoas pode, por um lado, impedi-las de romper voluntariamente o contato e, por outro, aumentar os riscos de contato involuntário

FONTE: NBR 5410

2. RISCOS EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS COM ELETRICIDADE

Tensão de Contato Limite

Tabela C.1 — Situações 1, 2 e 3

Condição de influência externa	Situação
BB1, BB2	Situação 1
BC1, BC2, BC3	Situação 1
BB3	Situação 2
BC4	Situação 2
BB4	Situação 3

NOTAS

1 Alguns exemplos da situação 2:

- áreas externas (jardins, feiras etc.);
- canteiros de obras;
- estabelecimentos agropecuários;
- áreas de acampamento (campings) e de estacionamento de veículos especiais e reboques (trailers);
- volume 1 de banheiros e piscinas (ver 9.1 e 9.2);
- compartimentos condutivos;
- dependências interiores molhadas em uso normal.

2 Um exemplo da situação 3, que corresponde aos casos de corpo imerso, é o do volume zero de banheiros e piscinas (ver 9.1 e 9.2).

Tabela C.2 — Valores da tensão de contato limite UL (V)

Natureza da corrente	Situação 1	Situação 2	Situação 3
Alternada, 15 Hz – 1 000 Hz	50	25	12
Contínua sem ondulação ¹⁾	120	60	30

¹⁾ Uma tensão contínua "sem ondulação" é convencionalmente definida como apresentando uma taxa de ondulação não superior a 10% em valor eficaz; o valor de crista máximo não deve ultrapassar 140 V, para um sistema em corrente contínua sem ondulação com 120 V nominais, ou 70 V para um sistema em corrente contínua sem ondulação com 60 V nominais.

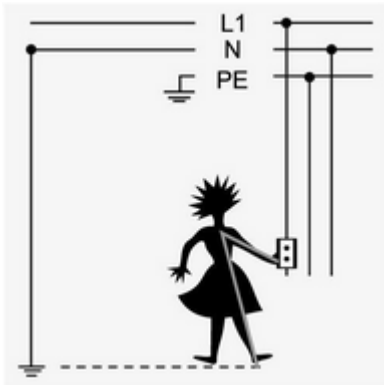
FONTE: NBR 5410

FONTE: NBR 5410

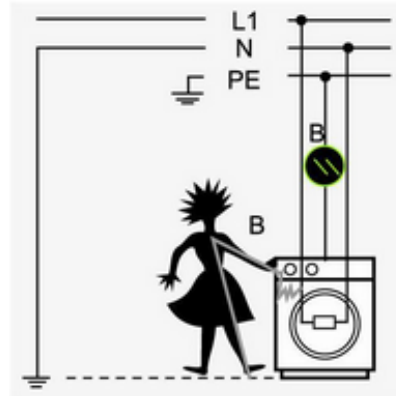
2. RISCOS EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS COM ELETRICIDADE - **CHOQUES**

Power Treinamentos
Mudança comportamental é nossa prioridade

Contato Direto



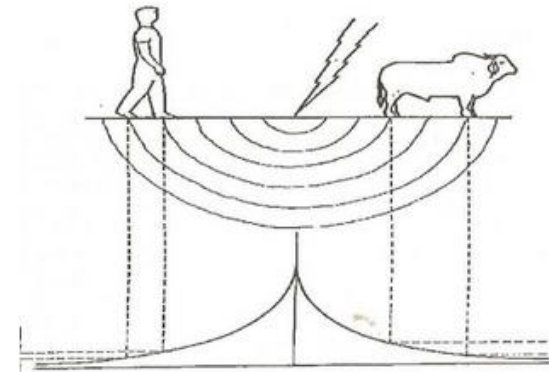
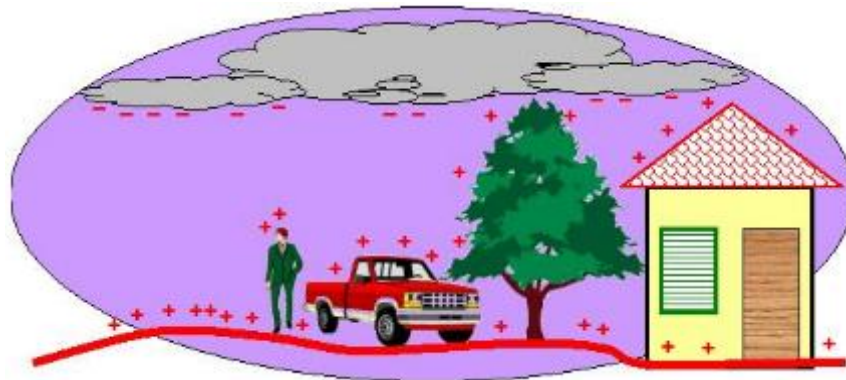
Contato Indireto



Tensão de Passo e Contato



**Eletricidade
Estática**



2. RISCOS EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS COM ELETRICIDADE

ARCO ELÉTRICO

- Fenômeno derivado da circulação de corrente elétrica em meio não condutor. Por exemplo, no ar
- Decorre da perda das características isolantes do meio
- Presente em equipamentos que não possuem câmara de extinção de arco (chaves seccionadoras que não podem ser abertas com carga)
- Pode surgir pela aproximação com locais com potenciais elétricos, incluindo instrumentos de medição
- Energia do arco se transforma em calor, som, onda de pressão e luz com sérios impactos às pessoas, animais, edificações e meio ambiente
- É a maior fonte de calor na Terra.

2. RISCOS EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS COM ELETRICIDADE

Power Treinamentos
Mudança comportamental é nossa prioridade

CAMPO ELETROMAGNÉTICO

- Originados por Voltagem ou Corrente Elétrica presentes em Sistemas de Geração, Transmissão, Distribuição ou Consumidor de Energia Elétrica
- Por voltagem – Campo Elétrico: Maior quanto maior a voltagem e menor a distância
- Por corrente – Campo Magnético: Induz correntes gerando tensões; incluindo no corpo humano
- Tema de pesquisa, posto que pode afetar marcapassos

3. TÉCNICAS DE ANÁLISE DE RISCO

- **EM TODA intervenção em instalações elétricas deve ser adotada medidas de controle do risco elétrico** em caráter preventivo, incluindo riscos adicionais
- Visa garantir a saúde e a segurança no meio ambiente e no trabalho
- **DEVE ser elaborada Análise de Riscos** que considere impactos não apenas no meio ambiente, no trabalho e nas pessoas (inclusive as não diretamente envolvidas na(s) tarefa(s)), mas também aos equipamentos e instalações
- Uma boa sugestão é a elaboração de um formulário que contemple a descrição da(s) tarefa(s) envolvidas na tarefa, os riscos potenciais, as causas e as ações de controle
- O Formulário de Análise de Riscos pode servir de base para a elaboração do Procedimento Operacional Padrão da tarefa a ser executada

3. TÉCNICAS DE ANÁLISE DE RISCO

Identificação

- Empresa
- Departamento
- Responsável
- Título da Tarefa
- Data
- Autorização para execução (PT)

Detalhamento da Tarefa

- Descrever as diversas etapas da tarefa a ser realizada
- Descrever o risco inerente de cada tarefa
- Descrever equipamentos e instrumentos que serão usados
- Considerar todos os envolvidos na(s) atividade(s)

Controle do Risco

- Identificar as causas de cada um dos riscos apontados
- Determinar ação de controle para cada risco apontado
- Identificar o responsável por cada uma das atividades
- Certificar que as ações foram realizadas antes do início da(s) tarefa(s)



3. TÉCNICAS DE ANÁLISE DE RISCO

FATORES QUE INFLUENCIAM O RISCO E O ACIDENTE

- Condição insegura presente
- Ato inseguro
- Outras condições:
 - Fatores incrementadores de risco associado ao trabalhador: Físicos e Psicológicos (momentâneos ou contínuos)
 - Desconhecimento dos riscos
 - Incompatibilidade entre trabalhador e tarefa

3. TÉCNICAS DE ANÁLISE DE RISCO

EXERCÍCIO – 15 minutos – Em grupos



- Criar ficha de Análise de Risco para:
 - Troca de iluminação elevada em linha de produção.
 - Troca de um equipamento em um Painel de Força e Controle
 - Changeover de um rack de teste e uma bancada de montagem manual
 - Changeover estação de parafusamento
 - Changeover máquina SMT

DICA: Não se esquecer de considerar equipamentos e ferramentas a serem usados, terceiros envolvidos, fatores ambientais (pó, calor, altura), transporte de materiais, equipamentos próximos à luminária, eletricidade presente, etc...

4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

- Desenergização
- Aterramento funcional; de proteção (TN / TT / IT); temporário
- Equipotencialização
- Seccionamento automático da alimentação
- Dispositivos a corrente de fuga
- Extra baixa tensão
- Barreiras e invólucros
- Bloqueios e impedimentos
- Obstáculos e anteparos
- Isolamento das partes vivas
- Isolação dupla ou reforçada
- Colocação fora de alcance
- Separação elétrica

4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

Power Treinamentos
Mudança comportamental é nossa prioridade

DESENERGIZAÇÃO

01/07/2015 21h18 - Atualizado em 01/07/2015 21h25

Robô agarra e mata trabalhador dentro de fábrica da Volkswagen

Caso aconteceu nesta segunda-feira (29) em planta situada na Alemanha. Autoridades investigam se há quem culpar pela morte.

Do G1, em São Paulo



Fábrica da Volkswagen em Baunatal (Foto: Feuermond16/Creative Commons)



Um trabalhador de 22 anos morreu esmagado por um robô dentro de uma fábrica da Volkswagen na cidade de Baunatal, na região central da Alemanha, informa o jornal "Die Welt". Ele era funcionário de uma empresa prestadora de serviço e

trabalhava na instalação do robô numa linha de produção de motores elétricos, quando este o agarrou e o prensou contra uma placa de metal.

O rapaz teve o peito muito ferido. Foi reanimado no local, mas acabou morrendo num hospital de Kassel, uma cidade próxima. As autoridades agora investigam se é possível responsabilizar alguém pela morte. O porta-voz da promotoria encarregada do caso disse que não tem notícia de outro caso de morte causada por robô. A instalação, embora estivesse sendo feita dentro da planta da Volkswagen, ainda não havia sido entregue à empresa automobilística.

<http://g1.globo.com/mundo/noticia/2015/07/robo-agarra-e-mata-trabalhador-dentro-de-fabrica-da-volkswagen.html>

4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

DESENERGIZAÇÃO

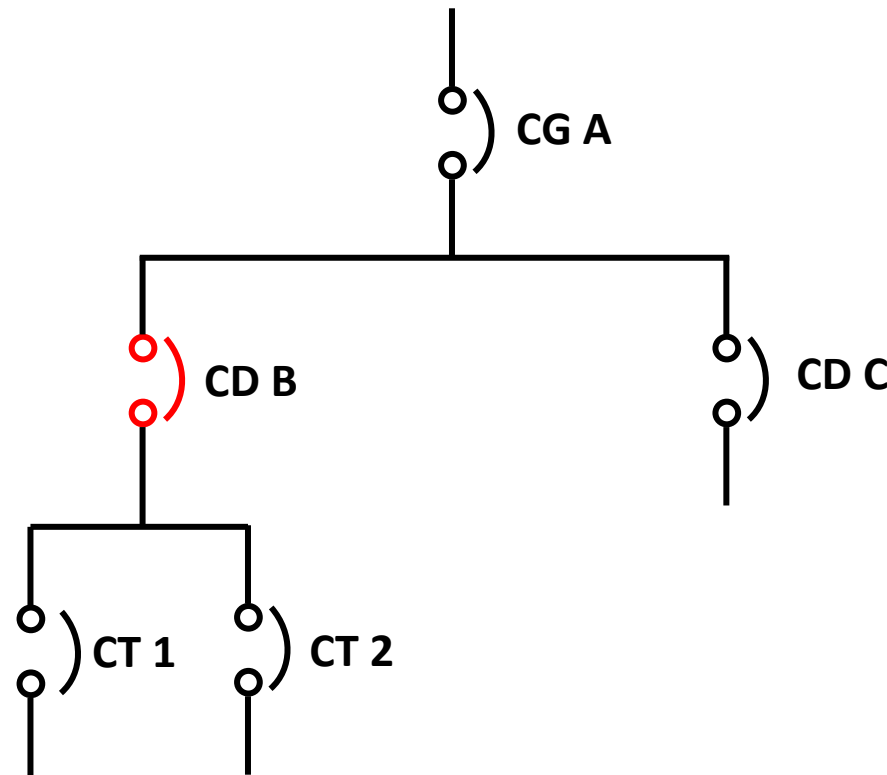
10.5.1 Somente serão consideradas desenergizadas as instalações elétricas...

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

4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

DESENERGIZAÇÃO - SECCIONAMENTO

- Inclui todos os circuitos paralelos para não ocorrer alimentação indevida pelo pelo lado da carga:
Manutenção em CD B no DIAGRAMA UNIFILAR abaixo exige a abertura de CG A, CD C, CT1 e CT2



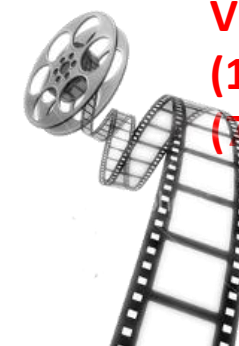
Além disso, EXIGE BLOQUEIO e AVISO
(Lockout & Tagout - LOTO) –
Impedimento de Reenergização

4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

**DESENERGIZAÇÃO → IMPEDIMENTO DE REENERGIZAÇÃO (BLOQUEIO) →
INSTALAÇÃO DA SINALIZAÇÃO DE IMPEDIMENTO DE REENERGIZAÇÃO**



**O QUE FAZER SE HOUVER MAIS DE UMA PESSOA
TRABALHANDO NA MESMA TAREFA?**



**VÍDEOS: Loto 1
(11m51) e Loto 2
(7m04)**

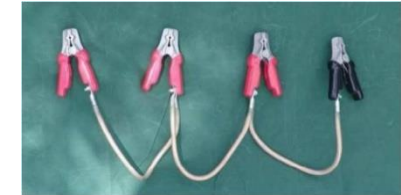
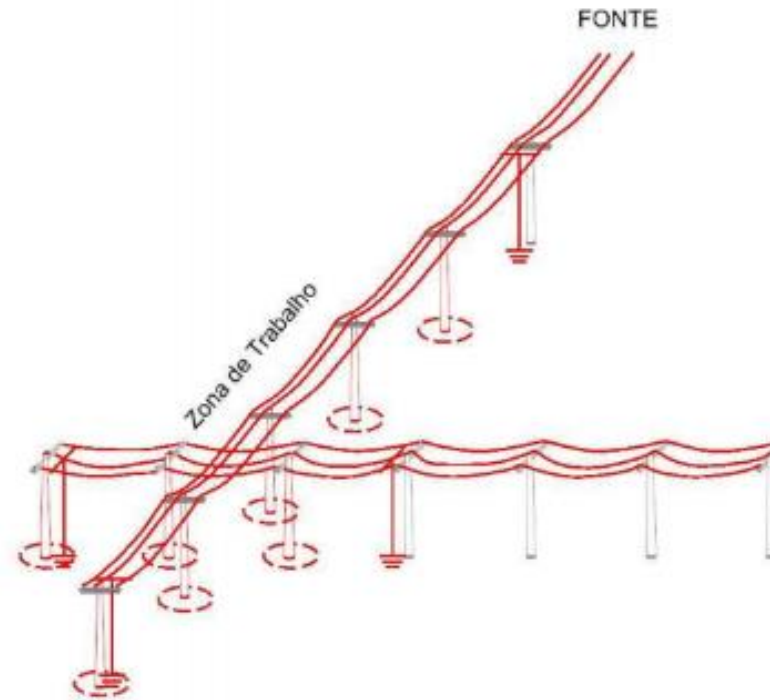
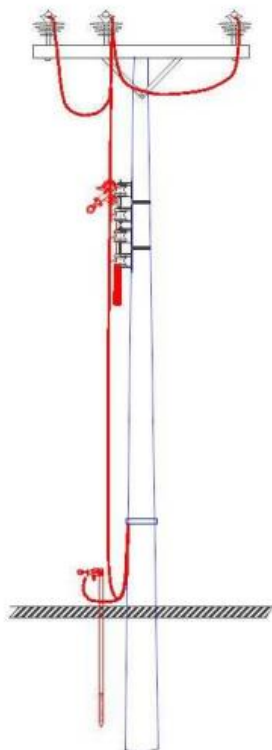
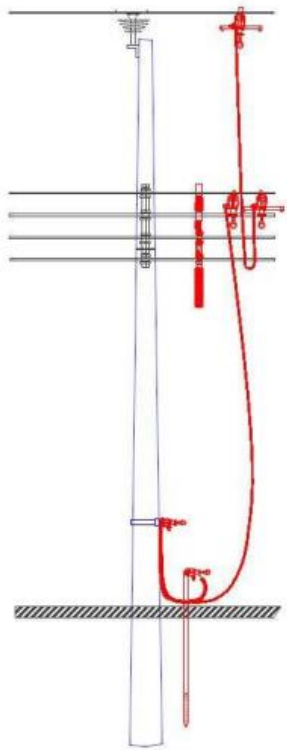
4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

DESENERGIZAÇÃO - CONSTATAÇÃO DE AUSÊNCIA DE TENSÃO

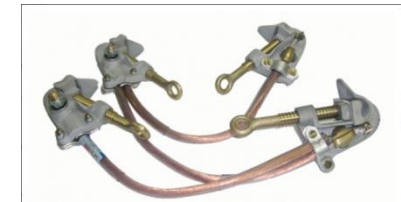


4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

DESENERGIZAÇÃO - ATERRAMENTO TEMPORÁRIO COM EQUIPOTENCIALIZAÇÃO DOS CONDUTORES DOS CIRCUITOS



Baixa Tensão



Baixa Tensão



Alta Tensão

IMPORTANTE: Atenção às especificações limites conforme especificações do fabricante do material de aterramento 62

4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

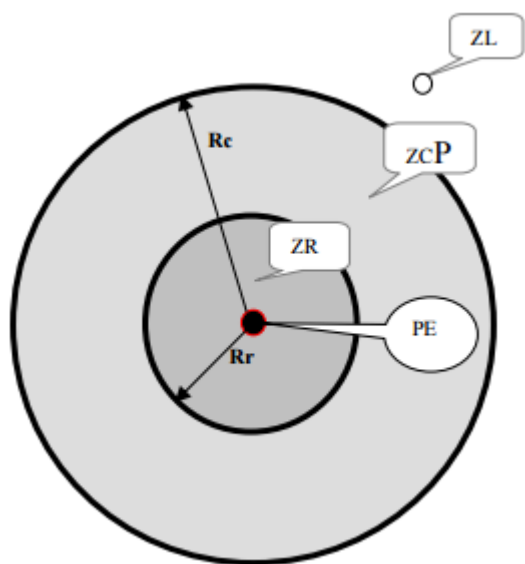
DESENERGIZAÇÃO - ATERRAMENTO TEMPORÁRIO COM EQUIPOTENCIALIZAÇÃO DOS CONDUTORES DOS CIRCUITOS

IMPORTANTE:

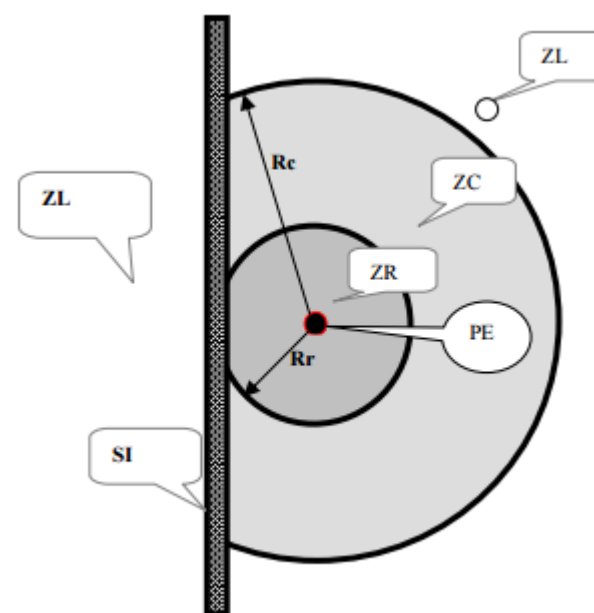
- Usar EPIs adequados
- Conectar primeiro o conector de aterramento ao ponto de ligação com a TERRA; só depois conectar o conector de equipotencialização aos condutores FASE (na retirada, seguir sequência inversa)
- Dispositivo(s) de proteção contra curto-circuito deve(m) suportar corrente de curto circuito no ponto de aterramento/equipotencialização
- Cabos do conjunto de equipotencialidade / aterramento devem suportar a corrente de curto circuito do local até a abertura do dispositivo de proteção contra curto-circuito

4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

DESENERGIZAÇÃO - PROTEÇÃO DOS ELEMENTOS ENERGIZADOS EXISTENTES NA ZC (Caso haja na Zona Controlada algum ponto energizado)



- ZL: Zona Livre
- ZC: Zona Controlada, restrita a trabalhadores autorizados
- ZR: Zona de Risco, restrita a trabalhadores autorizados e com adoção de técnicas, instrumentos e equipamentos apropriados ao trabalho
- PE: Ponto da instalação ENERGIZADO
- SI: Superfície Isolante construída com material resistente e dotada de todos dispositivos de segurança



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

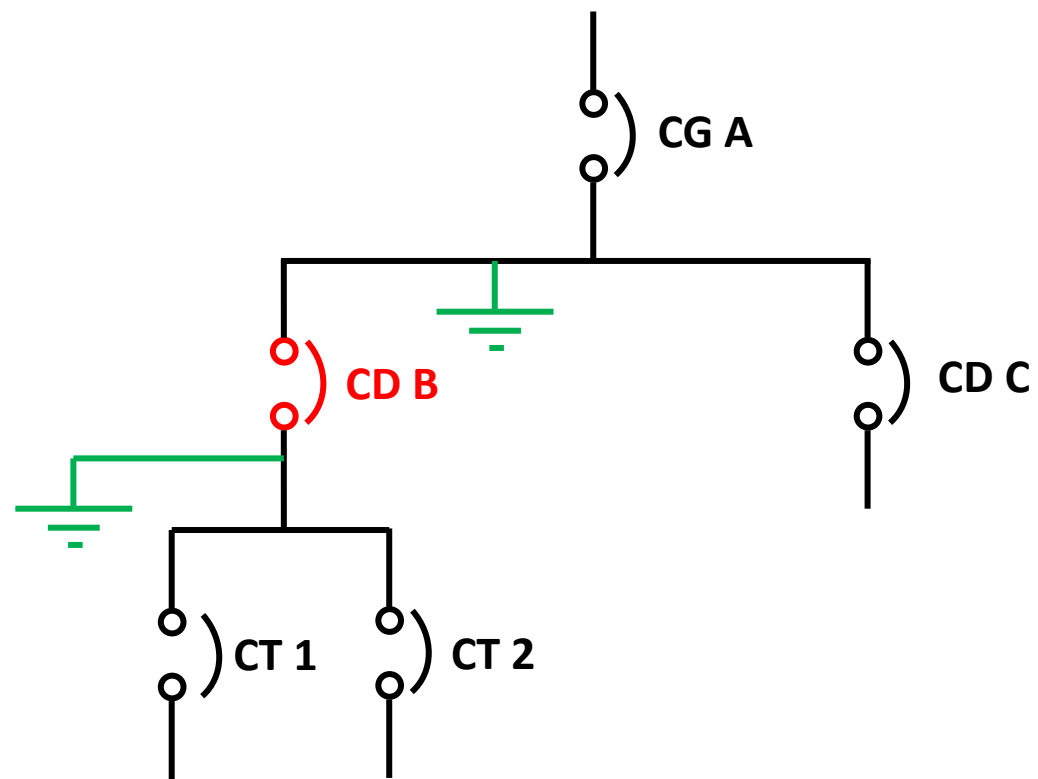
Vídeos:
Eletrocussão 1 (0m50),
Acidentes 1 (1m04), Acidentes 2



4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

DESENERGIZAÇÃO - SEQUÊNCIA

1. Desligar
2. Bloquear (impedir reenergização) e Identificar
3. Testar Ausência de Tensão
4. Aterrar
5. Proteger (se necessário)
6. Sinalizar (além dos já identificados)



Manutenção em CD B

4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

RELIGAMENTO - SEQUÊNCIA

- 1. AUTORIZAÇÃO PARA RELIGAMENTO**
2. Retirar ferramentas, utensílios e equipamentos
3. Retirar da zona controlada todos os trabalhadores não envolvidos no processo de reenergização
4. Remover aterramento temporário, equipotencialização e proteções adicionais
5. Remover sinalização de impedimento de reenergização
6. Destravar, se houver, e religar os dispositivos de seccionamento.

4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

SE NÃO FOR POSSÍVEL DESENERGIZAR A INSTALAÇÃO

1. EMPREGAR TENSÃO DE SEGURANÇA (50 VAC ou 120 VDC sem ondulação)
2. CASO NÃO SEJA POSSÍVEL EMPREGAR TENSÃO DE SEGURANÇA, UTILIZAR OUTRAS MEDIDAS DE PROTEÇÃO COLETIVA COMO:
 - a) Isolação das partes vivas
 - b) Obstáculos (impede contato acidental, mas não o intencional)
 - c) Barreiras (impede qualquer contato)
 - d) Sinalização
 - e) Sistema de seccionamento automático de alimentação (Disjuntor, DR, etc)
 - f) Bloqueio de religamento automático (típico dos sistemas de distribuição pública de Energia Elétrica)

4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

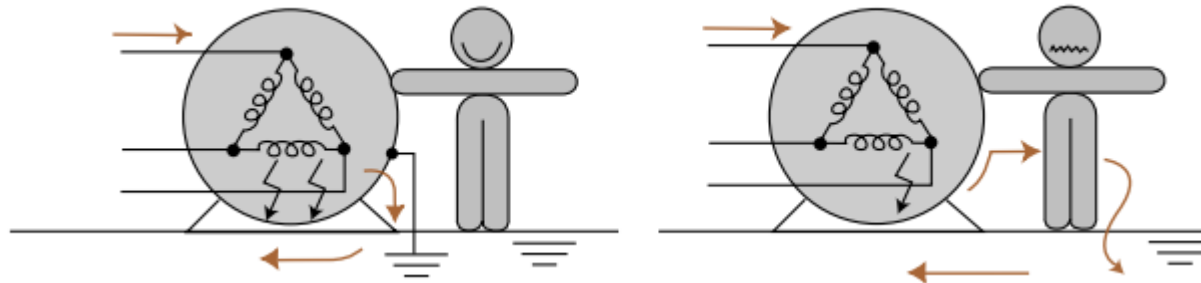
ATERRAMENTO FUNCIONAL; DE PROTEÇÃO; TEMPORÁRIO

- Aterramento: ligação intencional ao terra
- Aterramento temporário: conectar à terra os condutores da instalação para assegurar ausência de potencial de risco durante intervenções de manutenção e já discutido anteriormente.
- Aterramento Funcional: visa atender ao funcionamento adequado da instalação elétrica, por meio do aterramento de um condutor à terra, normalmente o Neutro
- Aterramento de Proteção: aterramento de massas e elementos estranhos com a finalidade de proteção contra choque do tipo contatos indiretos

4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

ATERRAMENTO DE PROTEÇÃO

- Por que? Para eliminar os potenciais perigosos na carcaça dos equipamentos e/ou caminho de baixa impedância para circulação de correntes para que ela não flua pelo corpo humano

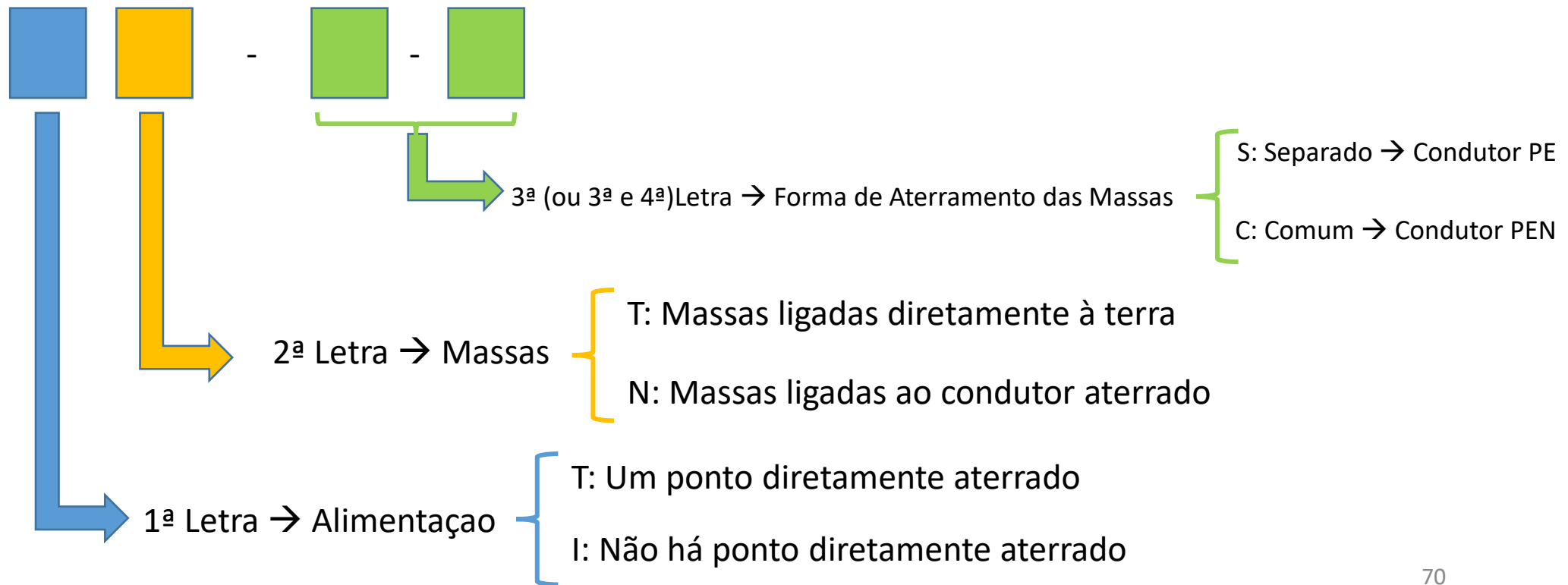


FONTE: MORENO; COSTA, s.d

4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

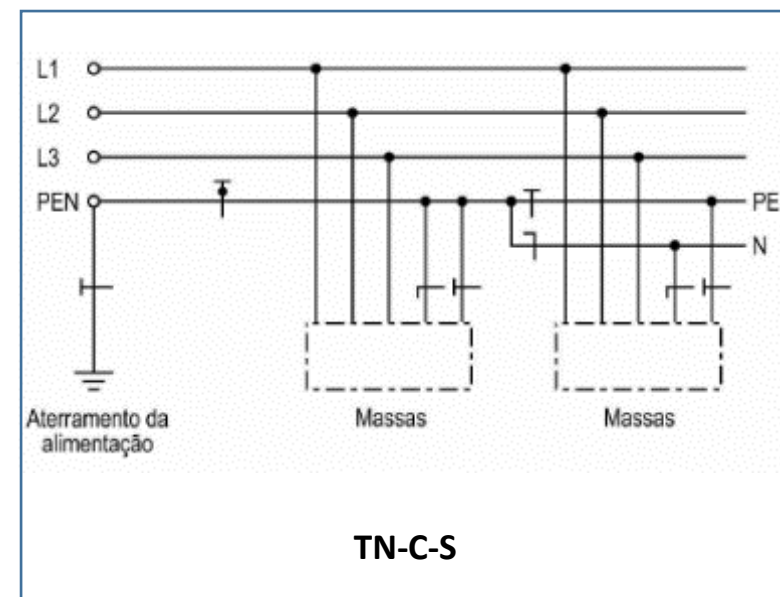
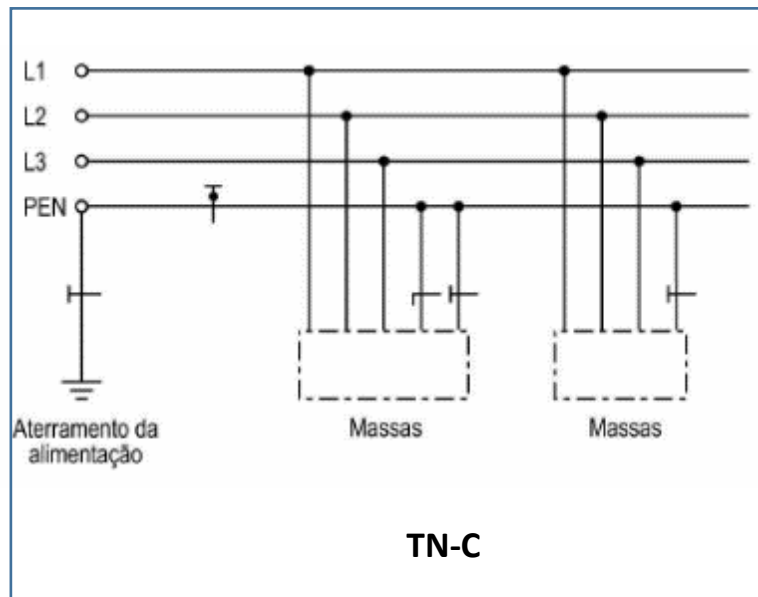
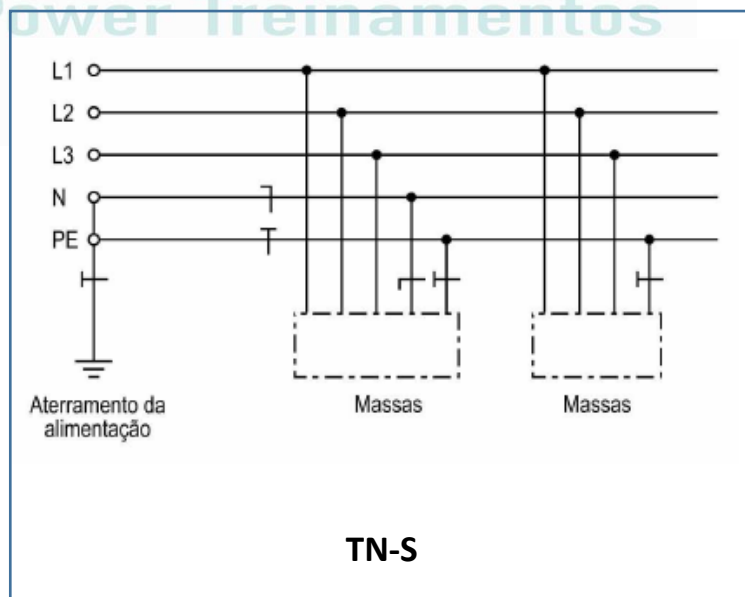
ATERRAMENTO DE PROTEÇÃO

- Sistemas Existentes



4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

ATERRAMENTO DE PROTEÇÃO – O ESQUEMA TN E SEUS SUB-TIPOS

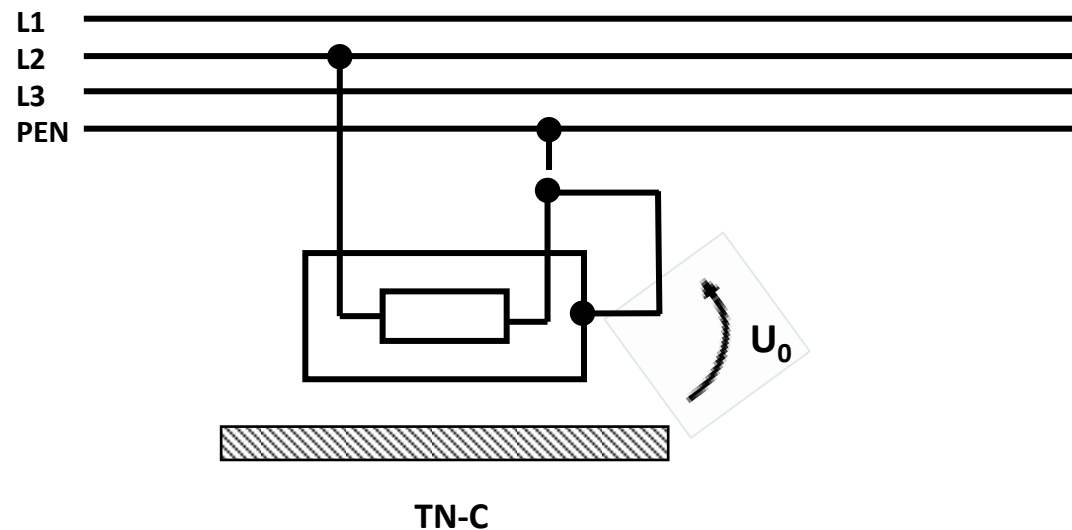


- TN-S: Há DDP entre PE e N
- TN-C: Em caso de ruptura de PEN, $V_{\text{Massa}} = V_{\text{Fase}}$. Por causa disso exige dimensionamento específico (NÃO ADMITE DR como seccionamento automático e Condutor PEN só pode ser usado em instalações Fixas com $S_{\text{PEN}} \geq 10 \text{ mm}^2$ para condutores de cobre ou $S_{\text{PEN}} \geq 16 \text{ mm}^2$ para condutores de alumínio)
- TN-C-S: Depois de separar não pode mais juntar novamente
- **Necessário entender a atuação do dispositivo de proteção contra curto-circuitos**

FONTE: NBR 5410

4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

ATERRAMENTO DE PROTEÇÃO – ALGUNS CUIDADOS / DETALHES

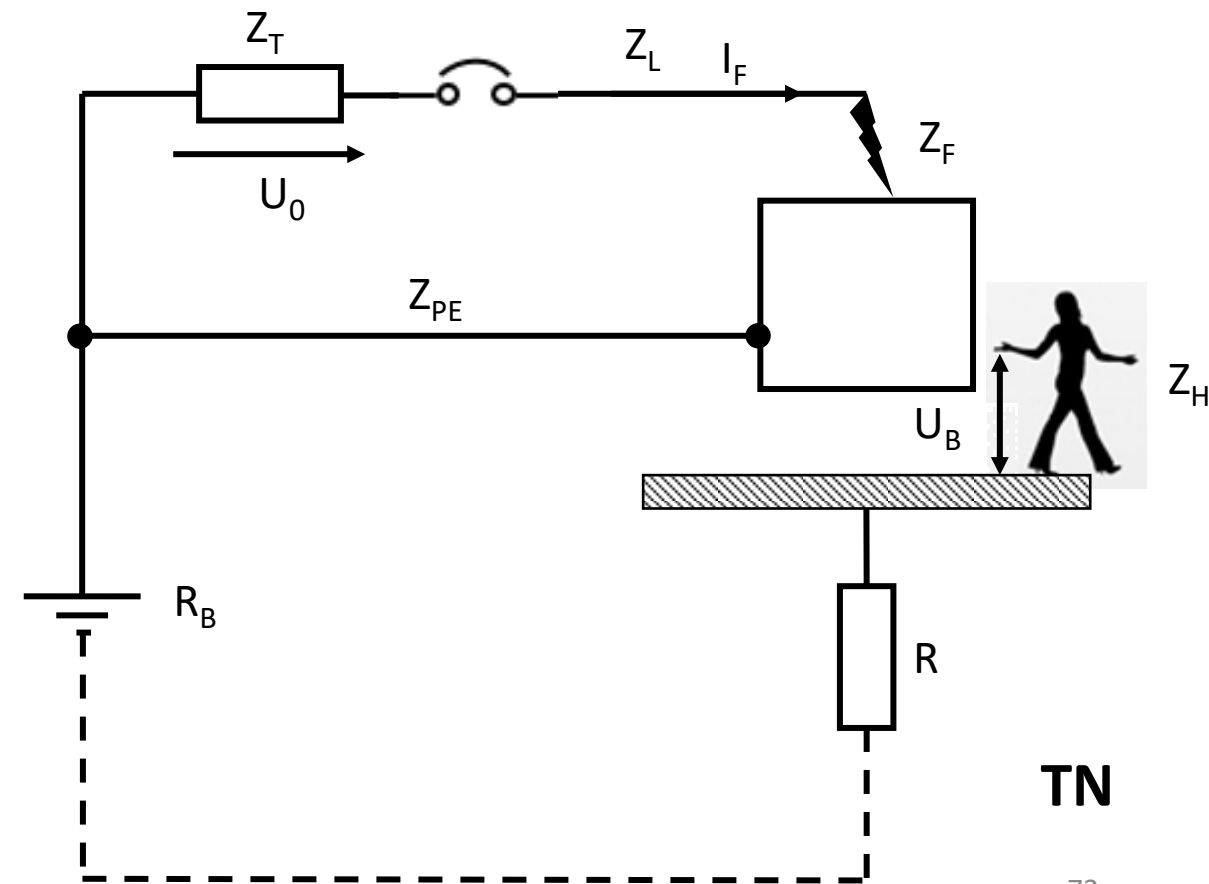


FONTE: COTRIM, 1993

4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

ATERRAMENTO DE PROTEÇÃO – ALGUNS CUIDADOS / DETALHES

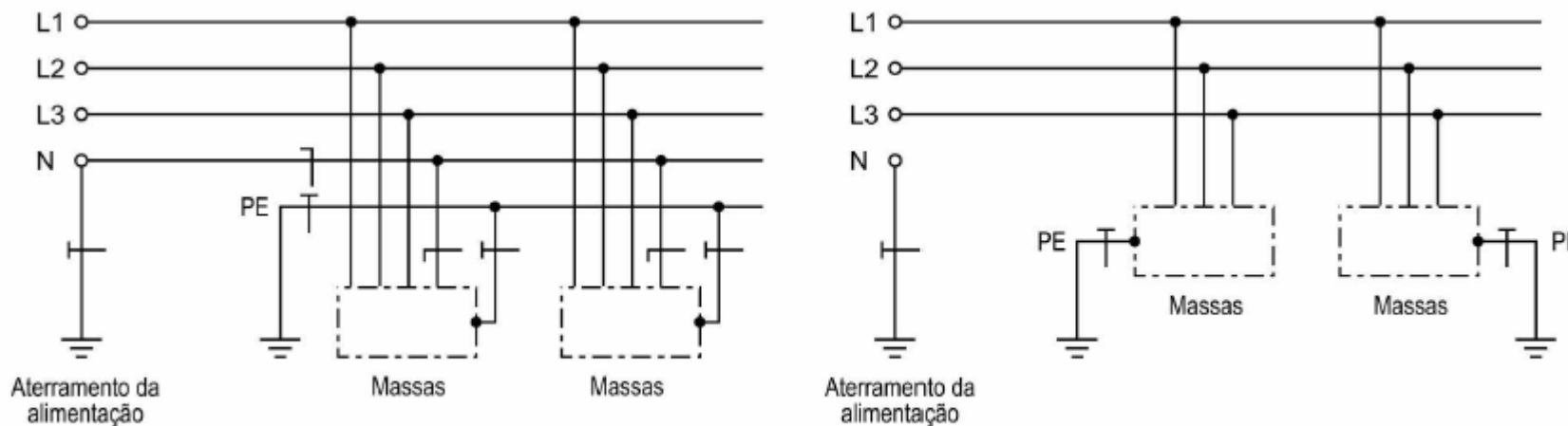
- Z_T = Impedância do Trafo = $R_T + X_T$
- Z_L = Impedância condutores Linha = $R_L + X_L$
- Z_{PE} = Impedância condutores Proteção = $R_{PE} + X_{PE}$
- Z_H = Impedância do Corpo Humano
- Z_F = Impedância da Falta
- R = Resistência entre Pessoa e Terra
- R_B = Resistência do Aterramento do Trafo
- U_B = Tensão de Falta
- Como $Z_H + R + R_B \gg Z_{PE}$, a corrente praticamente circula só na malha superior
- Impedância do circuito da Falta = $Z_S = Z_T + Z_L + Z_F + Z_{PE}$
- Corrente da Falta = U_0 / Z_S
- $I_a \leq U_0 / Z_S$
- $I_a \rightarrow$ Corrente de abertura da proteção do circuito no tempo definido pela Norma ABNT NBR 5410



FONTE: COTRIM, 1993

4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

ATERRAMENTO DE PROTEÇÃO – O ESQUEMA TT



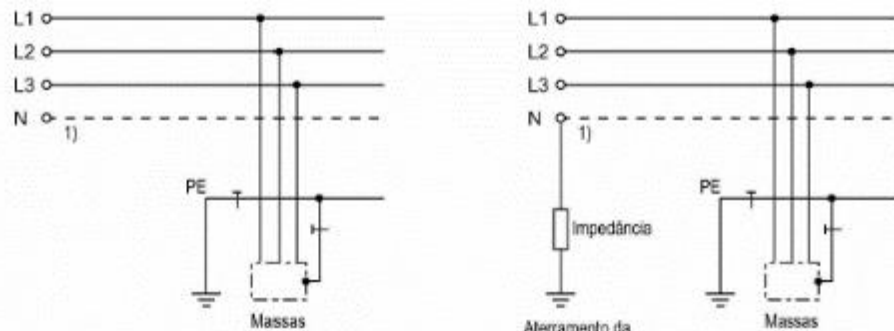
TT

FONTE: NBR 5410

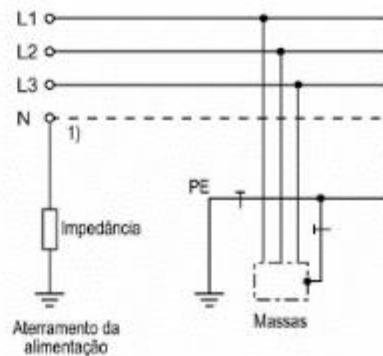
- **NBR 5410 NÃO ADMITE** no esquema TT o emprego de dispositivo a sobrecorrente no seccionamento automático visando proteção contra choques elétricos.
- No esquema TT, no seccionamento automático visando proteção contra choques elétricos, devem ser usados dispositivos a corrente diferencial-residual (dispositivos DR); a seguinte condição deve ser atendida:
 - $RA \cdot I_{\Delta n} \leq UL$, onde: RA é a soma das resistências, em ohms, do eletrodo de aterramento e dos condutores de proteção das massas; $I_{\Delta n}$ é a corrente diferencial-residual nominal do dispositivo DR, em ampères; UL é a tensão de contato limite, em volts.

4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

ATERRAMENTO DE PROTEÇÃO – O ESQUEMA IT

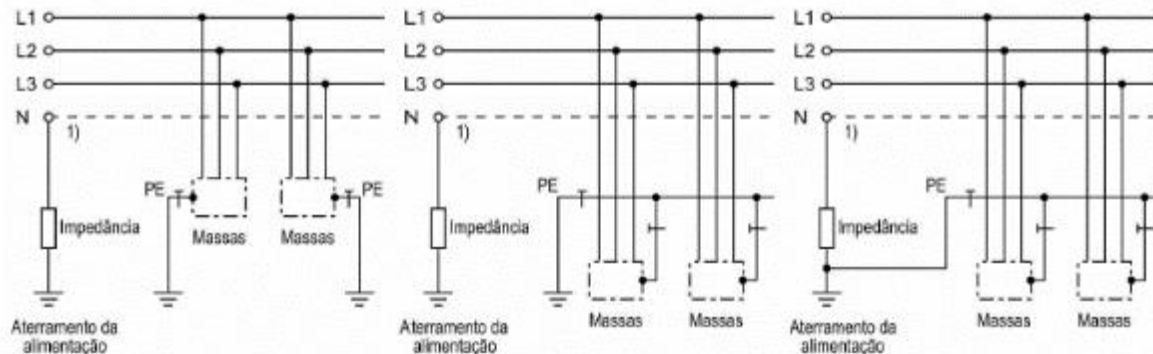


A

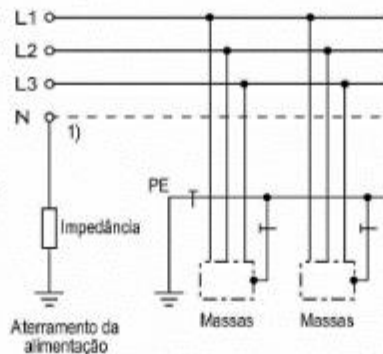


B

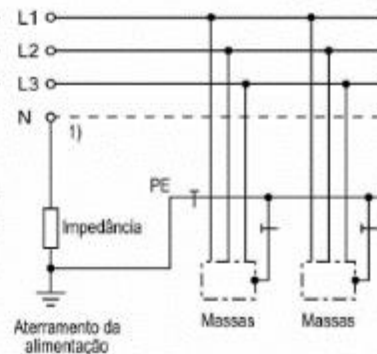
FONTE: NBR 5410



B.1



B.2



B.3

1) O neutro pode ser ou não distribuído;
A = sem aterramento da alimentação;
B = alimentação aterrada através de impedância;
B.1 = massas aterradas em eletrodos separados e independentes do eletrodo de aterramento da alimentação;
B.2 = massas coletivamente aterradas em eletrodo independente do eletrodo de aterramento da alimentação;
B.3 = massas coletivamente aterradas no mesmo eletrodo da alimentação.

2) Usado em setores como Hospitais em que é fundamental a continuidade do funcionamento. Demanda Dispositivo Supervisor de Isolamento para monitorar instalação e emitir alarmes sonoros e visuais quando ocorrer a primeira falta para reparo imediato da instalação.

4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

ATERRAMENTO DE PROTEÇÃO – O ESQUEMA IT

Exemplo:

$$Z = 1000 \, \Omega$$

$$R_{A1} = 3 \, \Omega$$

$$R_{A2} = 5 \, \Omega$$

$$V \text{ Trafo} = 380/220 \text{ V}$$

Primeira Falta Massa 1:

$$I_{F1} = 220 / (1000 + 3)$$

$$I_{F1} = 0,219 \text{ A}$$

$$U_{B1} = 0,219 * 3 = 0,66\text{V}$$

Primeira Falta Massa 2:

$$I_{F2} = 220 / (1000 + 5)$$

$$I_{F2} = 0,219 \text{ A}$$

$$U_{B1} = 0,219 * 5 = 1,09\text{V}$$

Falta Dupla:

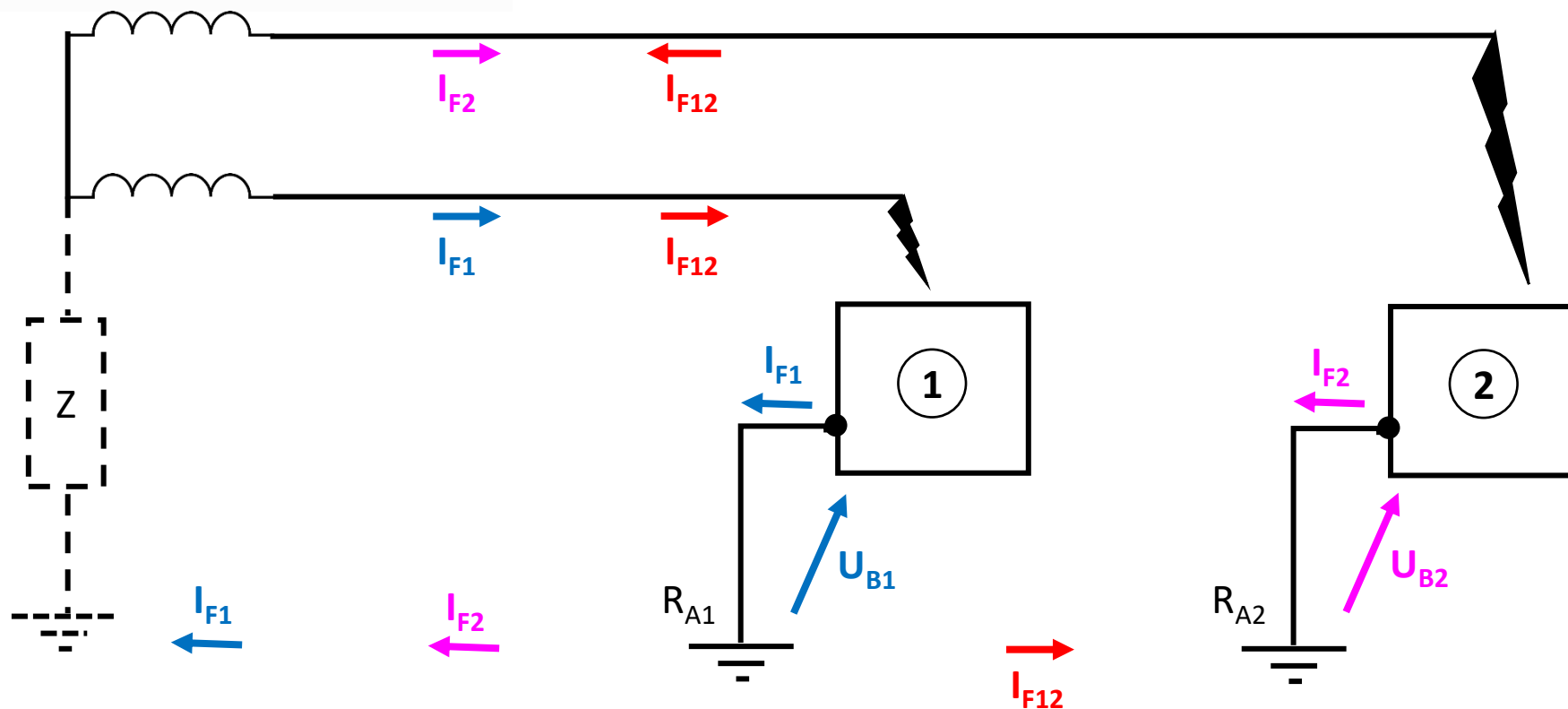
$$I_{F12} = 380 / (3 + 5)$$

$$I_{F2} = 47,5 \text{ A}$$

$$U_{B1} = 47,5 * 3 = 142,5\text{V} !$$

$$U_{B2} = 47,5 * 5 = 237,5\text{V} !$$

(Muito Maior que UL)



FONTE: COTRIM, 1993

4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

EQUIPOTENCIALIZAÇÃO

- Visa impedir existência de diferença de potencial perigosa envolvendo partes metálicas da instalação não destinadas à condução de corrente elétrica
- Como há vários sistemas na instalação, por exemplo, SPDA, Subestações e IEBT, e vários componentes metálicos nas edificações, como calhas, tubulações, estruturas, escadas, etc. o projeto elétrico da instalação DEVE contemplar a análise dessas situações para evitar o surgimento de DDP entre essas partes, e também para o potencial de terra, considerando o sistema como um todo integrado.

SECCIONAMENTO AUTOMÁTICO DA ALIMENTAÇÃO

- Conforme discutido na sessão de Esquemas de Aterramento
- Depende do tipo de esquema adotado e tem por finalidade interromper a circulação da corrente de falta para evitar o surgimento de tensões perigosas nas massas que poderia colocar em risco a vida das pessoas e animais e das instalações
- É uma condição que deve ser atendida mesmo não que haja pessoas em contato com as massas. Em outras palavras, a corrente de falta deve ser interrompida (mas se atentar ao caso do esquema de aterramento IT)

4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

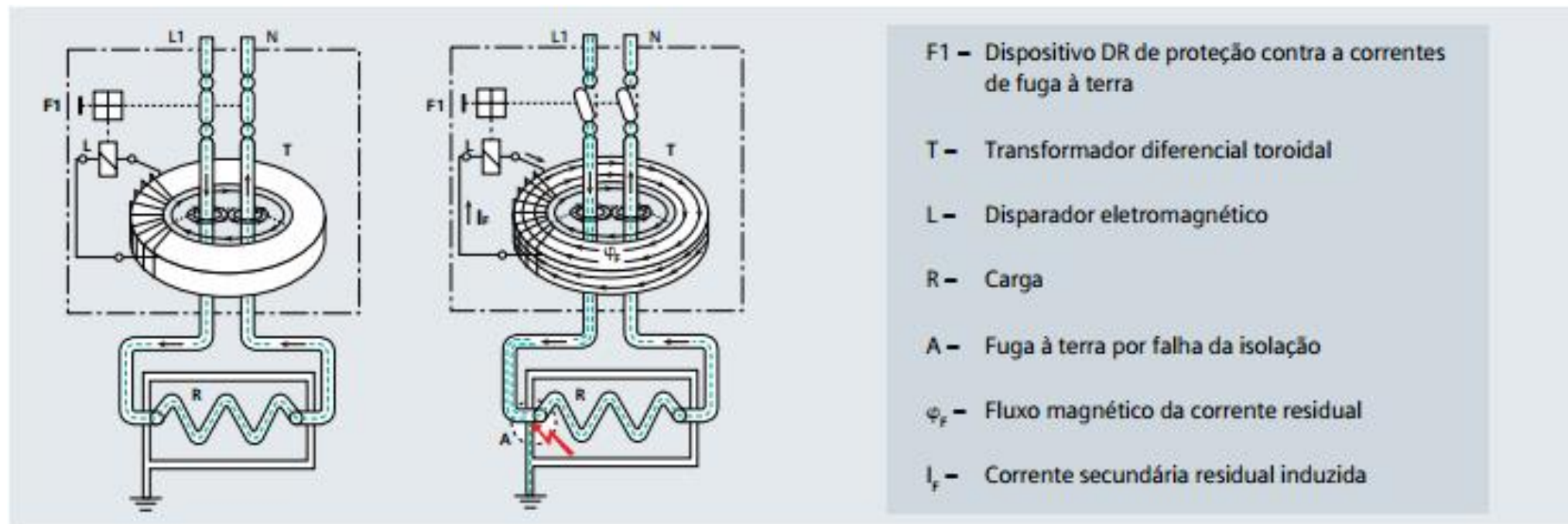
DISPOSITIVOS A CORRENTE DE FUGA

- É o caso dos Dispositivos DR e seus sub-tipos
- É uma das soluções possíveis para o seccionamento automático da alimentação
- O uso de dispositivos DR não dispensa, em nenhuma hipótese, o uso de condutor de proteção; todo circuito deve dispor de condutor de proteção, em toda sua extensão
- O circuito magnético dos dispositivos DR deve envolver todos os condutores vivos do circuito, inclusive o neutro, mas nenhum condutor de proteção; todo condutor de proteção deve passar exteriormente ao circuito magnético.
- Os dispositivos DR devem ser selecionados e os circuitos elétricos divididos de tal forma que as correntes de fuga à terra suscetíveis de circular durante o funcionamento normal das cargas alimentadas não possam provocar a atuação intempestiva do dispositivo.
- **Até 30 mA:** Proteção de pessoas. Demais, destinados à proteção patrimonial.

4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

Power Treinamentos
Mudança comportamental é nossa prioridade

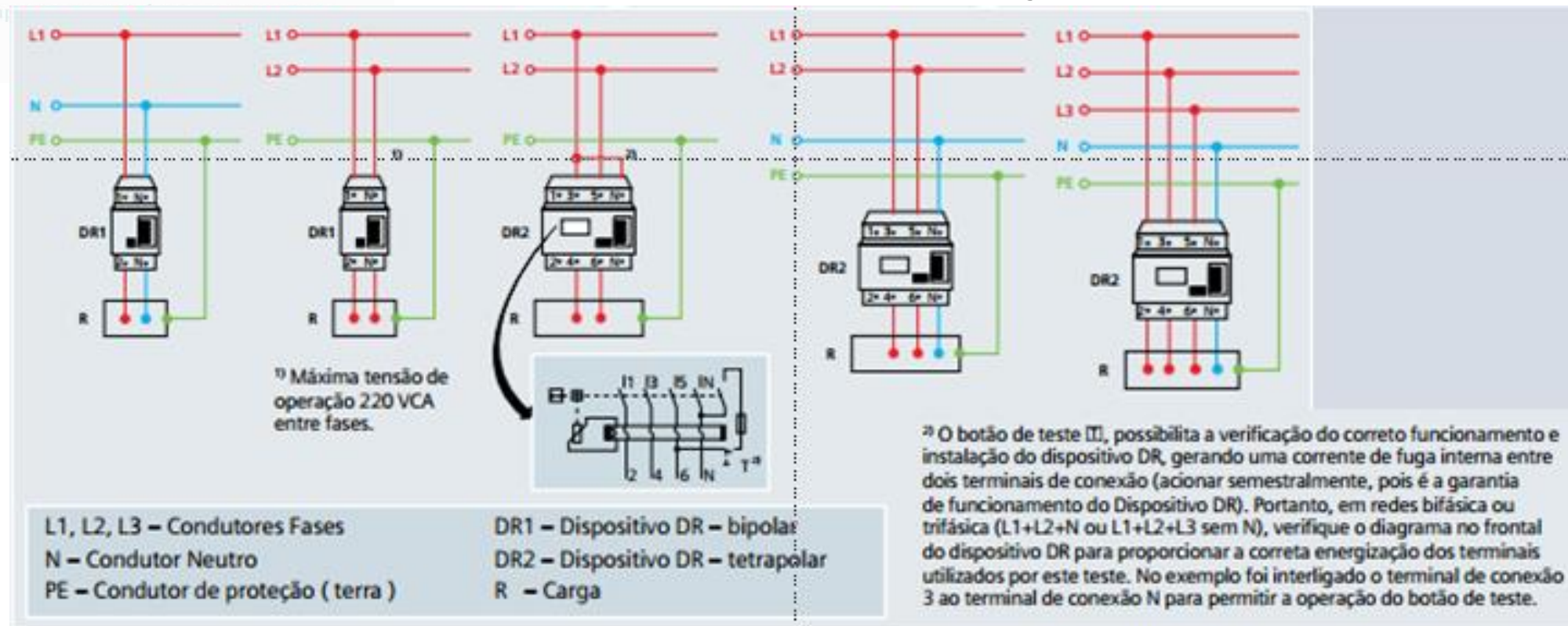
DISPOSITIVOS A CORRENTE DE FUGA - FUNCIONAMENTO



Fonte: DISPOSITIVOS..., 2015

4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

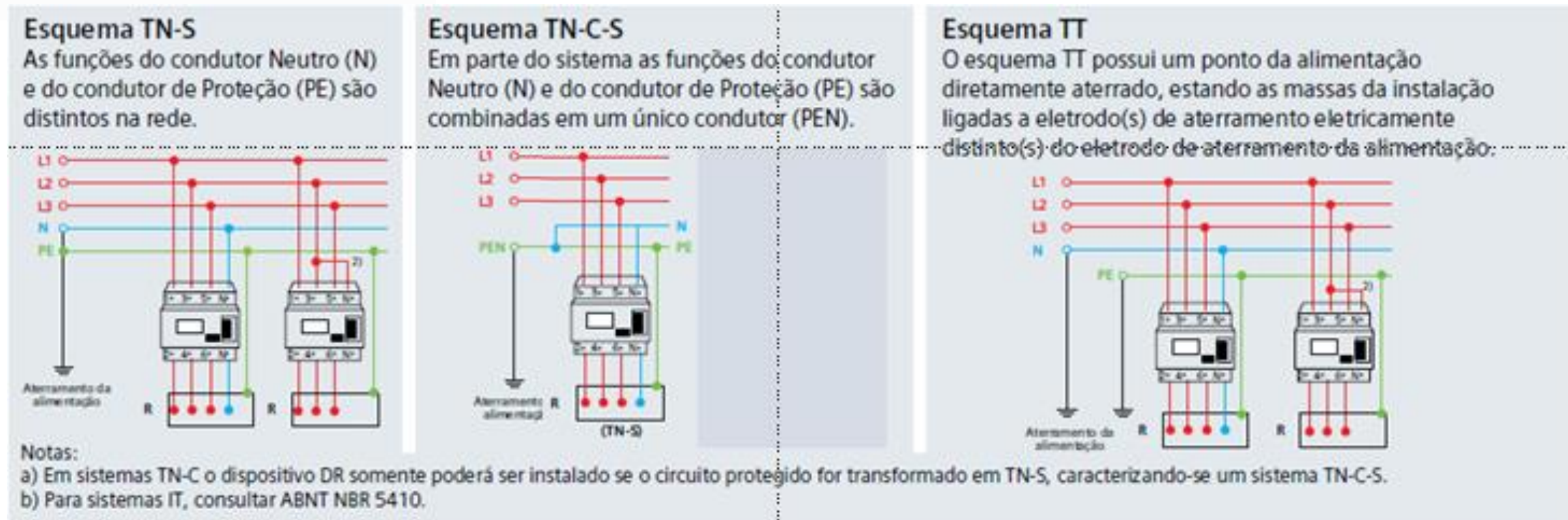
DISPOSITIVOS A CORRENTE DE FUGA – LIGAÇÕES



Fonte: DISPOSITIVOS..., 2015

4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

DISPOSITIVOS A CORRENTE DE FUGA – LIGAÇÕES (Cont.)



Fonte: DISPOSITIVOS..., 2015

4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

DISPOSITIVOS A CORRENTE DE FUGA - TIPOS

Dispositivos DR

Dispositivo DR ou Interruptor DR

Dispositivo de seccionamento mecânico destinado a provocar a abertura dos próprios contatos quando ocorrer uma corrente de fuga à terra. O circuito protegido por este dispositivo necessita ainda de uma proteção contra sobrecarga e curto circuito que pode ser realizada por disjuntor ou fusível, devidamente coordenado com o Dispositivo DR.



Disjuntor DR

Dispositivo de seccionamento mecânico destinado a provocar a abertura dos próprios contatos quando ocorrer uma sobrecarga, curto circuito ou corrente de fuga à terra. Recomendado nos casos onde existe a limitação de espaço.



Módulos DR

Dispositivo destinado a ser associado a um disjuntor termomagnético adicionando a este a proteção diferencial residual, ou seja, esta associação permite a atuação do disjuntor quando ocorrer uma sobrecarga, curto circuito ou corrente de fuga à terra. Recomendado para instalações onde a corrente de curto circuito for elevada.



Tipo AC



Detecta correntes residuais alternadas e são normalmente utilizados em instalações elétricas residenciais, comerciais e prediais, como também em instalações elétricas industriais de características similares.

Tipo A



Detecta correntes residuais alternadas e contínuas pulsantes; este tipo de dispositivo é aplicável em circuitos que contenham recursos eletrônicos que alterem a forma de onda senoidal.

Tipo B



Detecta correntes residuais alternadas, contínuas pulsantes e contínuas puras; este tipo de dispositivo é aplicável em circuitos de corrente alternada normalmente trifásicos que possuam, em sua forma de onda, partes senoidais, meia-onda ou ainda formas de ondas de corrente contínua, geradas por cargas como: equipamentos eletromédicos, entre outros.

Fonte: DISPOSITIVOS..., 2015

4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

EXTRABAIXA TENSÃO

- Tensão não superior a 50 volts em corrente alternada ou 120 volts em corrente contínua sem ondulação, entre fases ou entre fase e terra
- Quando originada de uma Fonte de Segurança é chamada de Tensão de Segurança
- **SELV** (do inglês separated extra-low voltage): Sistema de extrabaixa tensão que é eletricamente separado da terra, de outros sistemas e de tal modo que a ocorrência de uma única falta não resulta em risco de choque elétrico.
- **PELV** (do inglês protected extra-low voltage): Sistema de extrabaixa tensão que não é eletricamente separado da terra mas que preenche, de modo equivalente, todos os requisitos de um SELV.

4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

EXTRABAIXA TENSÃO

- Os circuitos SELV não têm qualquer ponto aterrado nem massas aterradas. Os circuitos PELV podem ser aterrados ou ter massas aterradas
- Dependendo da tensão nominal do sistema SELV ou PELV e das condições de uso, a proteção básica é proporcionada por: limitação da tensão ou isolamento básica ou uso de barreiras ou invólucros

4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

EXTRABAIXA TENSÃO

- São Fontes SELV / PELV
 - Transformador de separação de segurança deve ser conforme a IEC 61558-2-6
 - Fonte de corrente que garanta um grau de segurança equivalente ao do transformador de separação de segurança (por exemplo, um conjunto motor-gerador com enrolamentos apresentando uma isolação equivalente).
 - Fonte eletroquímica (por exemplo, pilhas ou acumuladores) ou outra fonte que não dependa de circuitos de tensão mais elevada (por exemplo, grupo motor térmico-gerador).
 - Certos dispositivos eletrônicos, conforme as normas aplicáveis, nos quais tenham sido tomadas providências para assegurar que, mesmo em caso de falta interna, a tensão nos terminais de saída não possa ser superior aos limites indicados em 5.1.2.5.1 (NBR-5410). Entretanto, valores mais elevados podem ser admitidos se for assegurado que, em caso de contato com uma parte viva ou de falta entre uma parte viva e massa, a tensão nos terminais de saída é imediatamente reduzida a um valor igual ou inferior a esses limites.

4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

BARREIRAS E INVÓLUCROS

- Finalidade: Impedir qualquer contato com partes vivas
- Quando for necessário remover as barreiras, abrir os invólucros ou remover partes dos invólucros, tal ação só deve ser possível:
 - a) com a ajuda de chave ou ferramenta; ou
 - b) após desenergização das partes vivas protegidas pelas barreiras ou invólucros em questão, exigindo-se ainda que a tensão só possa ser restabelecida após recolocação das barreiras ou invólucros; ou
 - c) se houver ou for interposta uma segunda barreira, entre a barreira ou parte a ser removida e a parte viva, exigindo-se ainda que essa segunda barreira apresente grau de proteção no mínimo IPXXB ou IP2X, impeça qualquer contato com as partes vivas e só possa ser removida com o uso de chave ou ferramenta.

4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

BLOQUEIOS E IMPEDIMENTOS (Conforme discutido – LOTO – Bloqueio e Aviso)

OBSTÁCULOS E ANTEPAROS

- **Obstáculo:** elemento que impede o contato acidental, mas não impede o contato direto por ação deliberada. Os obstáculos são destinados a impedir o contato involuntário com partes vivas, mas não o contato que pode resultar de uma ação deliberada de ignorar ou contornar o obstáculo.
- Os obstáculos devem impedir uma aproximação física não intencional das partes vivas; ou contatos não intencionais com partes vivas durante atuações sobre o equipamento, estando o equipamento em serviço normal.

4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

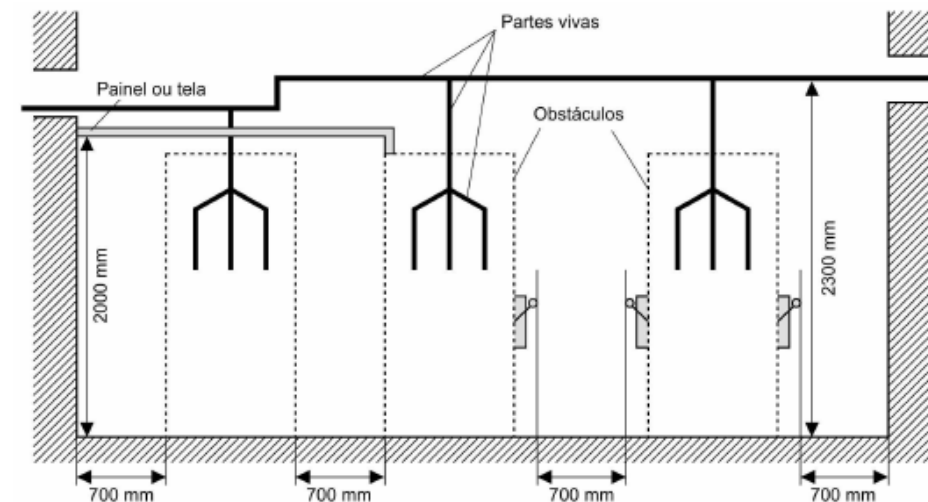
OBSTÁCULOS E ANTEPAROS (Cont.)

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

Distâncias mínimas a serem observadas nas passagens destinadas à operação e/ou manutenção (Em circunstâncias particulares, pode ser desejável a adoção de valores maiores, visando a segurança).

As passagens cuja extensão for superior a 20 m devem ser acessíveis nas duas extremidades. Recomenda-se que passagens de serviço menores, mas com comprimento superior a 6 m, também sejam acessíveis nas duas extremidades.

Situação	Distância
1. Distância entre obstáculos, entre manipuladores de dispositivos elétricos (punhos, volantes, alavancas etc.), entre obstáculos e parede ou entre manipuladores e parede	700 mm
2. Altura da passagem sob tela ou painel	2 000 mm
NOTA As distâncias indicadas são válidas considerando-se todas as partes dos painéis devidamente montadas e fechadas.	



4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

ISOLAMENTO DAS PARTES VIVAS

- Finalidade: Recobrir partes vivas; só removível se destruída
- **Isolação Básica: destina-se a impedir qualquer contato com partes vivas; Embora** o teor desta prescrição possa induzir a idéia de uma isolação, em especial aquela aplicada durante a instalação, na forma de resinas e outros materiais de isolação sólida, **incluindo fitas de enfaixamento, o sentido de isolação deve ser encarado sempre de modo abrangente. Há várias formas de se prover isolação (básica) a uma parte viva, mesmo porque uma isolação pode ser sólida, líquida, a gás (por exemplo, o ar) ou qualquer combinação. Uma dessas formas é envolver a parte viva com um invólucro.** Assim, é natural que os dois meios de proteção, isolação (básica) das partes vivas e uso de barreiras ou invólucros muitas vezes se confundam. Quando a isolação for provida durante a execução da instalação, essa isolação deve ser verificada através de ensaios análogos aos destinados a verificar a qualidade da isolação de componentes similares industrializados.
- **Isolação Suplementar: adicional e independente da isolação básica.** Devem atender NBR-5410

4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

ISOLAMENTO DAS PARTES VIVAS

Isolamento das partes vivas

- São elementos construídos com materiais dielétricos (não condutores de eletricidade) que têm por objetivo isolar condutores ou outras partes da estrutura que estão energizadas, para que os serviços possam ser executados com efetivo controle dos riscos pelo trabalhador.



SENAI

Plano 17

Menu Anterior Início

SENAI

<https://www.google.com.br/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0CAcQjRxqFQoTCN3ZuMyz78YCFQkbbAodn0QDQg&url=http%3A%2F%2Fslideplayer.com.br%2Fslide%2F1560456%2F&ei=oOWvVd2JBom2wASfiY2QBA&psig=AFQjCNFJIMI3TzLGO0LhfbZOnko5tZdgQ&ust=1437677221011745>

4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

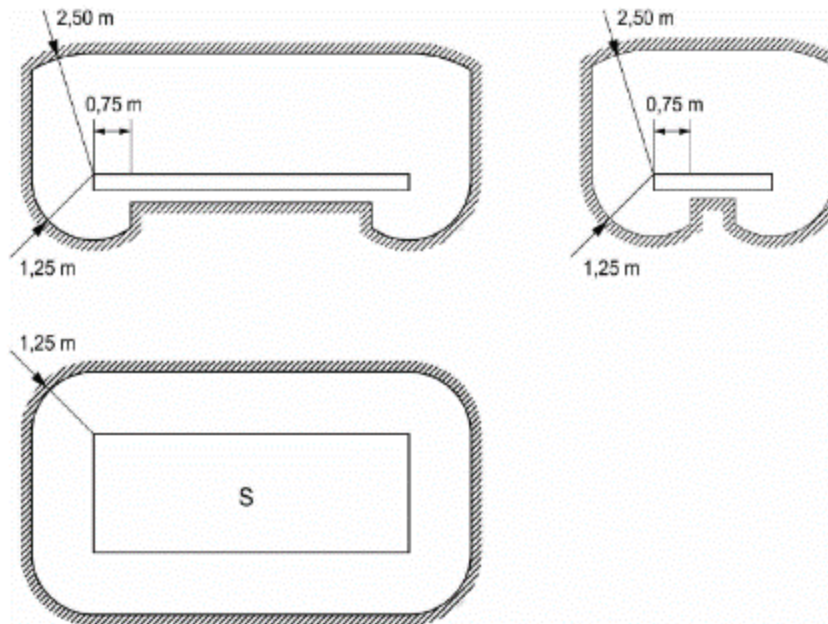
ISOLAÇÃO DUPLA OU REFORÇADA

- Isolação Básica + Suplementar (ou isolação reforçada entre partes vivas e partes acessíveis)
- Só admitida com providências que impeçam descaracterização
- Nunca pode ser a única medida de proteção
- Isolação dupla ou reforçada de origem: Equipamentos Classe II ou conjuntos com isolação total ()
- Isolação dupla ou reforçada provida na instalação: Deve atender as especificação da NBR 5410 (5.1.2.3.3)

4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

COLOCAÇÃO FORA DE ALCANCE

- Finalidade: Partes simultaneamente acessíveis que apresentem potenciais diferentes devem se situar fora da zona de alcance normal
- Considera-se que duas partes são simultaneamente acessíveis quando o afastamento entre elas não ultrapassa 2,50 m. Define-se como zona de alcance normal o volume indicado a seguir



4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:

SEPARAÇÃO ELÉTRICA

- Finalidade: Impedir circulação de corrente
- Consiste em alimentar um circuito com uma Fonte de Separação (por exemplo um Transformador de Separação) ou outra fonte que assegure grau de segurança equivalente ao Transformador de Separação
- Recomenda-se linhas elétricas exclusivas
- Transformador de Separação: Tem como característica evitar a circulação de corrente para a Terra a partir de seu secundário
- Seguir demais recomendações da NBR 5410

5. Normas Técnicas Brasileiras:

O SISTEMA DE NORMAS BRASILEIRO

- NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- NBR 5413: Iluminância de Interiores
- NBR 5419: Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas
- NBR 14039: Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 kV a 36,2 KV
- E muitas outras...

6. Regulamentações do MTE:

AS NORMAS REGULAMENTADORAS

- Capítulo V da CLT (1943): Disposições sobre Higiene e Segurança do Trabalho (iluminação, conforto térmico, instalações elétricas, movimentação e armazenagem, fadiga, etc)
- Lei 6514 (1977) alterou o capítulo V da CLT e amplia a discussão a respeito do trabalho em instalações elétricas (tipo de profissional, socorro por choque)
- Normas Regulamentadores (1978): 28 normas incluindo a 10
- Hoje são 36 NRs
- Portaria 598 – Atualização da NR10 (2004)
- Diferença entre Norma Regulamentadora e Norma Técnica
- Relações entre as Normas Regulamentadoras

6. Regulamentações do MTE:

AS NORMAS REGULAMENTADORAS

NR 01 - Disposições Gerais

NR 02 - Inspeção Prévia

NR 03 - Embargo ou Interdição

NR 04 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho

NR 05 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

NR 06 - Equipamentos de Proteção Individual - EPI

NR 07 - Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO

NR 08 - Edificações

NR 09 - Programas de Prevenção de Riscos Ambientais

NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade

NR 11 - Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais

NR 12 - Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos

NR 13 - Caldeiras, Vasos de Pressão e Tubulações.

NR 14 - Fornos

NR 15 - Atividades e Operações Insalubres

NR 16 - Atividades e Operações Perigosas

NR 17 - Ergonomia

NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção

6. Regulamentações do MTE:

AS NORMAS REGULAMENTADORAS

NR 19 - Explosivos

NR 20 - Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis.

NR 21 - Trabalho a Céu Aberto

NR 22 - Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração

NR 23 - Proteção Contra Incêndios

NR 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho

NR 25 - Resíduos Industriais

NR 26 - Sinalização de Segurança

NR 27 - Registro Profissional do Técnico de Segurança do Trabalho no MTB

NR 28 - Fiscalização e Penalidades

NR 29 - Segurança e Saúde no Trabalho Portuário

NR 30 - Segurança e Saúde no Trabalho Aquaviário

NR 31 - Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura

NR 32 - Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde

NR 33 - Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados (área ou ambiente não projetado para ocupação humana contínua, que possua meios limitados de entrada e saída...)

NR 34 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção e Reparação Naval

NR 35 - Trabalho em Altura (toda atividade executada acima de 2,00 m (dois metros) do nível inferior, onde haja risco de queda...)

NR 36 - Segurança e Saúde no Trabalho em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados

6. Regulamentações do MTE:

PERFIL DAS PESSOAS: HABILITADAS, QUALIFICADAS, CAPACITADAS E AUTORIZADAS



7. Equipamentos de proteção coletiva:

- Finalidade: Utilização em serviços em eletricidade e em seus arredores
- Definição: todo dispositivo, sistema, ou meio, fixo ou móvel de abrangência coletiva, destinado a preservar a integridade física e a saúde dos trabalhadores usuários e terceiros (BARROS et al., 2014)
- Objetivo: Sinalizar, delimitar, isolar física e eletricamente, aterrar, etc
- Sujeitos a normas específicas de testes e ensaios (por exemplo, o tapete de borracha isolante para manobras de equipamentos elétricos)

Po
M



Po
M

Po
M

7. Equipamentos de proteção coletiva:

Power Treinamentos
Mudança comportamental é nossa prioridade



8. Equipamentos de proteção individual (NR-06):

Power Treinamentos
Mudança comportamental é nossa prioridade

- Definição: Para os fins de aplicação da NR-06, considera-se Equipamento de Proteção Individual - EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.
- O equipamento de proteção individual, de fabricação nacional ou importado, só poderá ser posto à venda ou utilizado com a indicação do **Certificado de Aprovação - CA**, expedido pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego

8. Equipamentos de proteção individual (NR-06):

Power Treinamentos
Mudança comportamental é nossa prioridade

- EPIs para proteção de cabeça (temperatura, agentes químicos, abrasivos, choques, etc):
 - **Capacete; Capuz ou Balaclava**
- EPIs para proteção de olhos e face (impacto, luminosidade, radiações, etc):
 - **Óculos, Protetor Facial, Máscara de Solda**
- EPIs para proteção auditiva (ruído, som alto, etc):
 - **Protetor** auricular: inserção, circum-auricular e semiauricular
- EPIs para proteção respiratória (poeiras, gases, fumos, respiração autônoma, etc):
 - **Respirador** purificador, de adução de ar, de fuga
- EPIs para proteção do tronco (temperatura, agentes mecânicos, químicos, armas de fogo, etc):
 - **Vestimentas**

8. Equipamentos de proteção individual (NR-06):

- Para trabalhos com eletricidade, isto é, sujeito aos efeitos térmicos do arco-elétrico e fogo repentino, há instrução específica do MTE:
 - Tecidos: tecidos especiais para garantir um desempenho satisfatório quando expostos à energia incidente e à chama. Estão disponíveis tecidos naturais e sintéticos associados a distintas tecnologias que lhes conferem a propriedade ignífuga (antichama). Alguns destes produtos são confeccionados com fios especiais que garantem aos tecidos esta propriedade e outros são tecidos tratados com substâncias que lhes conferem tal atributo. A gramatura é diferente e deve atender ATPV (cal/cm^2). **Não constitui, portanto, mero uniforme**

Vestimentas de eletricitista para uso diário, risco HRC-2 / NFPA 70E



Camisa básica



Camisa com bolsos



Camisa com bolsos e faixas refletivas



Camiseta em malha



Calça básica



Calça com bolsos



Calça com bolsos e faixas refletivas



Macacão

Fonte: http://www.jobeluv.com.br/index.php?p=2_10

8. Equipamentos de proteção individual (NR-06):

Power Treinamentos
Mudança comportamental é nossa prioridade

- EPIs para proteção de membros superiores (agentes abrasivos, escoriante, cortantes, perfurantes, choque elétrico, térmicos, biológicos, químicos, vibração, água, radiação ionizante, etc):
 - **Luvas, Creme protetor, Manga, Braçadeira, Dedeira:**
- EPIs para proteção de membros inferiores (queda de objetos, eletricidade, temperatura, etc):
 - **Calçado, Meia, Perneira, Calça**
- EPIs para proteção do corpo inteiro (agentes térmicos, químicos, umidades, eletricidade, etc):
 - **Macação, Vestimenta de corpo inteiro**
- EPIs para proteção contra quedas com diferença de nível:
 - **Cinturão** de segurança

8. Equipamentos de proteção individual (NR-06):

Power Treinamentos
Mudança comportamental é nossa prioridade



<http://image.slidesharecdn.com/nr10desenvolvimentoovolneifeliciano-140424082253-phpapp01/95/nr10-desenvolvimento-volneifeliciano-23-638.jpg?cb=1398327988>

8. Equipamentos de proteção individual (Luva – NBR 16295):

Classe Das Luvas	Tensão Máxima de uso ²⁾ valor eficaz V
00	500
0	1 000
1	7 500
2	17 000
3	26 500
4	36 000

- a) classe 00 – bege;
- b) classe 0 – vermelha;
- c) classe 1 – branca;
- d) classe 2 – amarela;
- e) classe 3 – verde;
- f) classe 4 – laranja.

Sugestão Orion* para Inspeção e Ensaio:

- Com contato: 6 meses
- Sem contato: 12 meses
- Intervalo ainda menor conforme a situação de uso (pode ser até imediato em caso de suspeita de dano físico ou contato com agente químico).
- *: Consultar sempre a norma e o fabricante para conferir o período de verificação.

- Informações nas luvas: Fabricante, tipo, classe, tamanho, CA, Lote, Norma, Tensão Máxima de Uso
- Manuseios: Não dobrar, enrugar, comprimir ou alongar; cuidado com contato com material perfuro-cortantes
- Acondicionamento: em locais livre de ozônio, produtos químicos quaisquer (óleos, solventes, etc), vapores, fumos, descargas elétricas, irradiação de qualquer fonte de calor e abaixo de 35C.
- Luvas de proteção das luvas de borracha podem contaminar a luva de borracha
- Há também mangas isolantes para proteção de braço e antebraço. Regida pela norma NBR 10623

8. Equipamentos de proteção individual (NR-06):



- **IMPORTANTE: NÃO USAR ADORNOS**
- **COMO ESCOLHER O EPI DO PROFISSIONAL DE ELETRICIDADE?**

<http://www.osetoreletrico.com.br/web/component/content/article/58-artigos-e-materias-relacionadas/149-vestimenta-de-protecao-contra-queimaduras-por-arco-eletrico.html>

<http://www.orionsa.com.br/imagens/upload/mangas.jpg>

<http://www.aschua-uhlen.de/images/categories/GFKES001.jpg>

https://media.licdn.com/mpr/mpr/shrinknp_400_400/p/7/000/29a/268/3c06411.jpg

<http://3.bp.blogspot.com/-c7iDhQCG0Mk/U82-b8ikbqI/AAAAAAAAEpE/x-jVZn3qHmY/s1600/CAPA.jpg>

http://www.protefortcalçados.com.br/wp-content/uploads/2012/07/g_12184.jpg

<http://www.solostocks.com.br/img/oculos-de-seguranca-669556z4.jpg>

8. Equipamentos de proteção individual (NR-06):

Power Treinamentos
Mudança comportamental é nossa prioridade

RISCO	Energia Incidente (cal/cm ²)	Categoria de Risco	ATPV Mínimo Requerido para o EPI (cal/cm ²)
Mínimo	Até 1,2	0	NA
Leve	1,2 a 4,0	1	4,0
Moderado	4,1 a 8,0	2	8,0
Elevado	8,1 a 25,0	3	25,0
Elevadíssimo	25,1 a 40,0	4	40,0

ATPV: Arc Thermal Performance Value

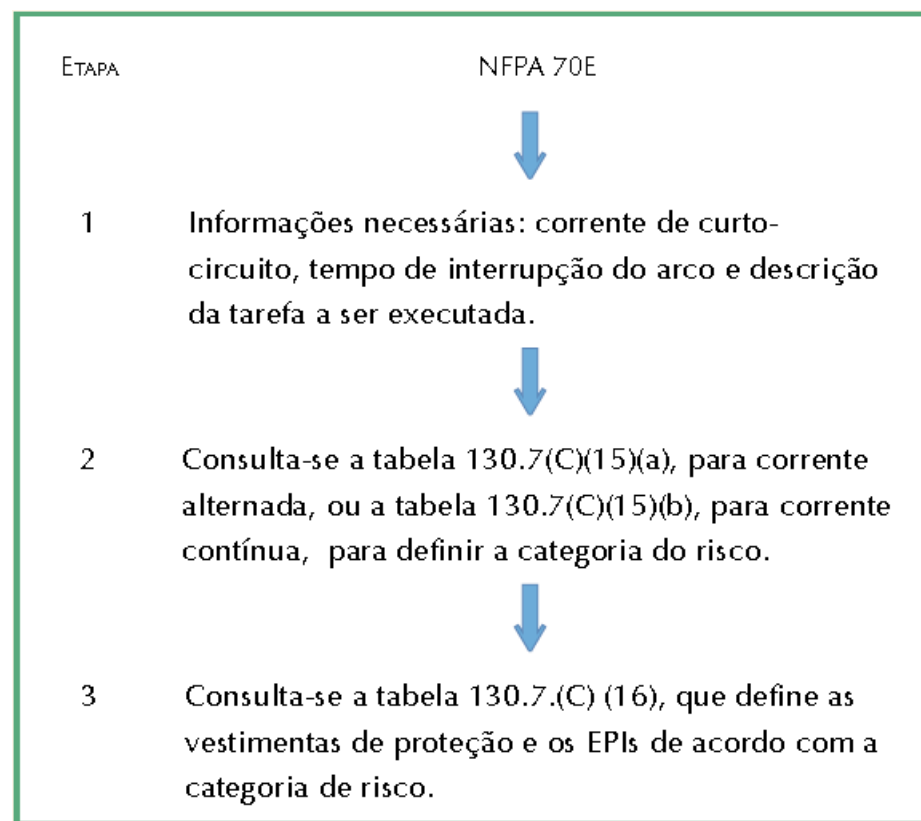


Calcula ATPV

8. Equipamentos de proteção individual (NFPA 70E):

Power Treinamentos
Mudança comportamental é nossa prioridade

- O que determina o EPI é a CATEGORIA DO RISCO



Fonte: RÔMULO; SENGER, 2012

8. Equipamentos de proteção individual (NFPA 70E – Exemplo de verificação de categoria):

Table 130.7(C)(15)(a) Hazard/Risk Category Classifications and Use of Rubber Insulating Gloves and Insulated and Insulating Hand Tools-Alternating Current Equipment (Formerly Table 130.7(C)(9))

	Categoria de Risco	Luva Isolante de Borracha Rubber Insulating Gloves	Ferramentas Manuais Isoladas e Isolantes Insulated and Insulating Hand Tools
Tasks Performed on Energized Equipment			
Panelboards or other equipment rated > 240 V and up to 600 V Parameters: Maximum of 25 kA short circuit current available; maximum of 0.03 sec (2 cycle) fault clearing time; minimum 18 in. working distance Potential arc flash boundary with exposed energized conductors or circuit parts using above parameters: 30 in.			
Perform infrared thermography and other non-contact inspections outside the restricted approach boundary	1	N	N
Circuit breaker (CB) or fused switch operation with covers on	0	N	N
CB or fused switch operation with covers off	1	Y	N
Work on energized electrical conductors and circuit parts, including voltage testing	2	Y	Y
Remove/install CBs or fused switches	2	Y	Y
Removal of bolted covers (to expose bare, energized electrical conductors and circuit parts)	1	N	N
Opening hinged covers (to expose bare, energized electrical conductors and circuit parts)	0	N	N
Work on energized electrical conductors and circuit parts of utilization equipment fed directly by a branch circuit of the panelboard	2	Y	Y

Painéis ou outros equipamentos (240V < Tensão < 600)
Parâmetros:
ICC Max 25KA (com interrupção em 0,03 s; distância de trabalho mínima 46 cm).
Potencial limite do arco com condutores energizados expostos ou partes do circuito usando parâmetros acima: 76cm

Trabalhar em condutores elétricos energizados e partes do circuito, incluindo teste de voltagem.

8. Equipamentos de proteção individual (NFPA 70E):

CATEGORIA DE RISCO	VESTIMENTA DE PROTEÇÃO E EPI
2	Vestimenta resistente a arco elétrico, com suportabilidade mínima de 8 cal/cm² Camisas e calças compridas resistentes a arco ou macacão resistente a arco Protetor facial resistente a arco ou capuz carrasco resistente a arco e balaclava resistente a arco Jaqueta resistente a arco, agasalho, vestimenta impermeável ou forro para capacete, quando necessário Equipamento de proteção Capacete Óculos de segurança Proteção auditiva (modelo de inserção no canal auditivo) Luvas de couro Sapato de segurança em couro

Fonte: RÔMULO; SENGGER, 2012

Ao lembrar que a NR-10 apresenta requisitos mínimos, o uso da NFPA 70E se torna necessário e para seu uso basta:

- Adquirir a norma
- Categorizar cada um dos trabalhos realizados na empresa
- Preparar uma tabela que instrua o profissional a respeito de qual EPI usar cada situação
- Treinar o profissional
- Disponibilizar o EPI
- Zelar pelo EPI conforme recomendação das normas e dos fabricantes
- Controlar o uso do EPI.

9. Rotinas de Trabalho – Procedimentos:

- Os serviços em instalações elétricas devem ser planejados e realizados em conformidade com procedimentos de trabalho específicos, padronizados, com descrição detalhada de cada tarefa, passo a passo, assinados por profissional que atenda ao que estabelece o item 10.8 desta NR (não especificado; recomendado que seja habilitado e autorizado)
- Detalhes:
 - **Ordens de serviço específicas**, aprovadas por trabalhador autorizado, contendo, no mínimo, o tipo, a data, o local e as referências aos procedimentos de trabalho a serem adotados.
 - **Devem conter, no mínimo, objetivo, campo de aplicação, base técnica, competências e responsabilidades, disposições gerais, medidas de controle e orientações finais.**
 - **Envolvimento do SESMT quando houver** em todo o processo de desenvolvimento do procedimento.
 - Autorização **em conformidade com a NR10 (treinamento)**, regras gerais, etc)
 - Toda equipe deverá **ter um de seus trabalhadores indicado e em condições de exercer a supervisão** e condução dos trabalhos.
 - **Antes de iniciar trabalhos em equipe** os seus membros, em conjunto com o responsável pela execução do serviço, **devem realizar uma avaliação prévia**, estudar e planejar as atividades e ações a serem desenvolvidas no local, de forma a atender os princípios técnicos básicos e as melhores técnicas de segurança aplicáveis ao serviço.
 - A alternância de atividades deve **considerar a análise de riscos das tarefas e a competência dos trabalhadores** envolvidos, de forma a garantir a segurança e a saúde no trabalho.

9. Rotinas de Trabalho – Procedimentos:

ATIVIDADE

- Elaborar um Procedimento de Trabalho e Ordem de Serviço para a execução das seguintes tarefas:
 - Troca de disjuntor em um quadro elétrico na Subestação Principal
 - Manutenção no motor elétrico de um transportador de correia

IMPORTANTE: NÃO SE ESQUECER DE INCLUIR NO PROCEDIMENTO DE TRABALHO, A RELAÇÃO DE ATIVIDADES, ANÁLISE E CONTROLE DE RISCO DA TAREFA, AS MEDIDAS DE PROTEÇÃO COLETIVA E INDIVIDUAIS, INCLUINDO DESLIGAMENTO, BLOQUEIO E AVISO, ATERRAMENTO, INSTRUMENTOS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS À REALIZAÇÃO DA TAREFA, DISTÂNCIAS DA ZONA CONTROLADA, SINALIZAÇÃO, INSPEÇÃO DE ÁREA, SERVIÇOS, FERRAMENTAL, EQUIPAMENTO, CONDIÇÃO INSEGURA PRESENTE, ATO INSEGURO, UTILIZAÇÃO DE EPIs E EPCs E DETALHAMENTO DA TAREFA



PROCEDIMENTOS

10. Documentação de instalações elétricas: EXIGÊNCIAS

- **Manter esquemas unifilares ATUALIZADOS** das instalações elétricas dos seus estabelecimentos com as especificações do sistema de aterramento e demais equipamentos e dispositivos de proteção.

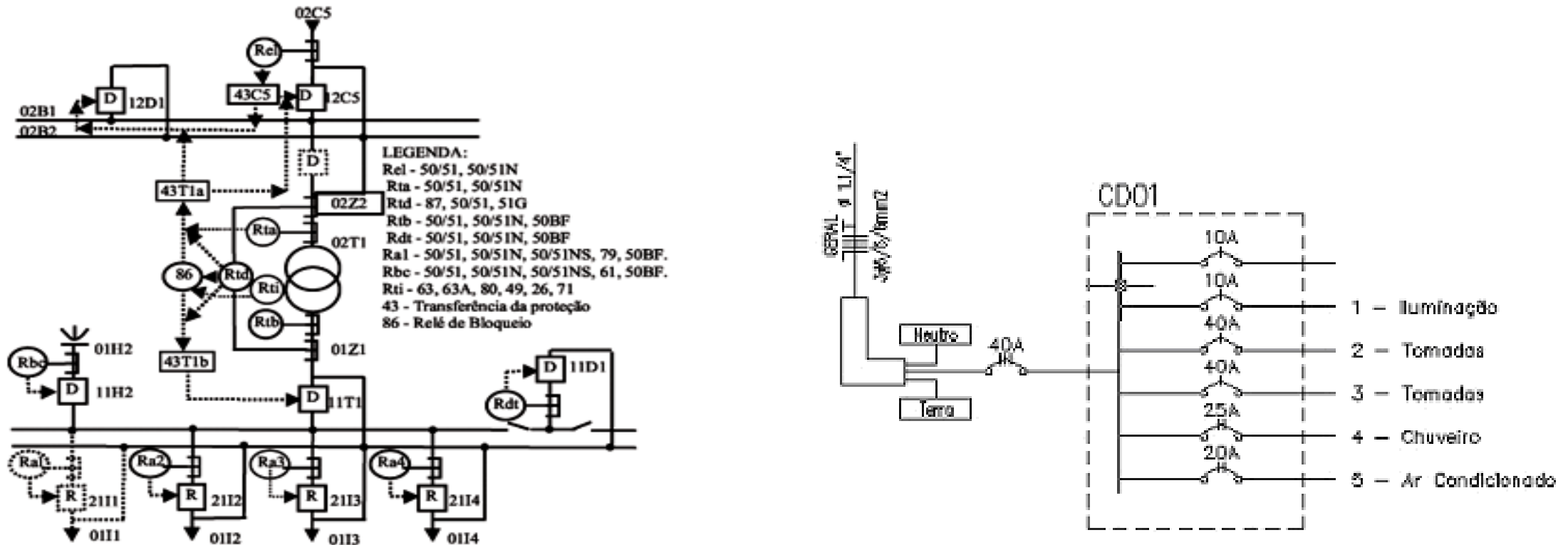


Figura 3: Diagrama Unifilar da Subestação Beberibe da Companhia Energética do Ceará.

10. Documentação de instalações elétricas:

PRONTUÁRIO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

- Empresas com Carga Instalada > 75 KW devem constituir e manter o Prontuário de Instalações Elétricas, contendo, no mínimo (cont.):
 - a) **conjunto de procedimentos e instruções técnicas e administrativas** de segurança e saúde, implantadas e relacionadas a esta NR e descrição das medidas de controle existentes;
 - b) **documentação** das inspeções e medições do sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramentos elétricos;
 - c) **especificação dos equipamentos de proteção coletiva e individual e o ferramental**, aplicáveis conforme determina esta NR;
 - d) **documentação** comprobatória da qualificação, habilitação, capacitação, autorização dos trabalhadores e **dos treinamentos realizados**;
 - e) **resultados dos testes de isolamento elétrica** realizados em equipamentos de proteção individual e coletiva;
 - f) **certificações dos equipamentos e materiais elétricos em áreas classificadas**;
 - g) **relatório técnico das inspeções atualizadas com recomendações, cronogramas de adequações, contemplando as alíneas de “a” a “f”**.

11. Riscos adicionais:

ESSE ITEM ILUSTRA A RELAÇÃO DA NR10 COM AS DEMAIS NRs

- Altura
- Ambientes Confinados
- Campos Elétricos e Magnéticos
- Áreas Classificadas
- Umidade
- Condições Atmosféricas
- Poeira
- Fauna e Flora
- Outros

11. Riscos adicionais:

RISCO FÍSICO	RISCO QUÍMICO	RISCO BIOLÓGICO	RISCO ERGONÔMICO	RISCO MECÂNICO
VERDE	VERMELHO	MARROM	AMARELO	AZUL
Ruído	Poeiras	Virus	Esforço físico intenso	Arranjo físico inadequado
Vibração	Fumos	Bactérias	Levantamento e transporte manual de peso	Máquina e equipamento sem proteção
Radiação Não Ionizante	Neblinas	Fungos	Controle rígido de produtividade	Iluminação inadequada
Radiação Ionizante	Gases	Parasitas	Imposição de ritmo excessivo	Eletricidade
Frio	Vapores	Bacilos	Trabalho em turno e noturno	Probabilidade de incêndio e explosão
Calor	Substâncias compostas ou produtos químicos em geral		Outras situações causadoras de estresse físico e/ou psíquico	Armazenamento inadequado
Pressões Anormais			Jornadas de trabalho prolongadas	Animais peçonhentos
Umidade			Monotonia e repetitividade	Outras situações de risco que contribuem para ocorrência de acidente

ELABORAR ANÁLISE DE RISCO E DEFINIR AÇÕES DE CONTROLE E ESCOLHA DE EPIs NECESSÁRIOS

11. Riscos adicionais – ALTURA (NR35):

- Trabalho em altura: toda atividade executada acima de **2,00 m** (dois metros) do nível inferior, onde haja risco de queda.
 - Equipamentos utilizados devem ser inspecionados previamente (escadas, andaimes, etc)
 - Queda e transporte de ferramentas
- Responsabilidade do Empregador (algumas delas):
 - Só iniciar trabalhos se atenderem os requisitos da norma; Assegurar realização de análise de risco
 - Suspender trabalho se não possível neutralizar ou eliminar o risco
 - Promover treinamento aos empregados para exercício de trabalho em altura
 - Avaliar o estado de saúde física e psicológica dos trabalhadores, incluindo relacionadas a mal súbito
- Responsabilidade do Empregado (algumas delas):
 - Cumprir requisitos da norma
 - Colaborar com o empregador na implementação da NR35
 - Direito de recusa



11. Riscos adicionais:



UMIDADE

- Potencializa riscos com eletricidade
- Risco para pessoas e equipamentos

POEIRA

- Explosivas: há muitos relatos de explosões em moinhos de trigo e/ou particulados orgânicos
- Risco para pessoas e equipamentos
- Monitoramento e controle

FLORA E FAUNA

- FAUNA: Presença de animais, inclusive peçonhentos colocando em risco a vida do trabalhador
- FLORA: Presença de substâncias naturais e/ou elementos biológicos capazes de causar dano ao ser humano, como bactérias, fungos e plantas



11. Riscos adicionais:

Power Treinamentos
Mudança comportamental é nossa prioridade

ESPAÇO CONFINADO (NR33)

- Espaço Confinado é qualquer área ou ambiente não projetado para ocupação humana contínua, que possua meios limitados de entrada e saída, cuja ventilação existente é insuficiente para remover contaminantes ou onde possa existir a deficiência ou enriquecimento de oxigênio
- Risco de pânico, asfixia, explosão, incêndio, dificuldade de fuga
- Analisar quanto à gases, vapores, oxigênio
- Requer que o trabalhador tenha recebido curso da NR33

11. Riscos adicionais:



ASCAREL

- Óleo isolante usado antigamente em transformadores e capacitores, mas ainda presente em equipamentos em funcionamento. Produto cancerígeno
- Análise e controle de risco deve considerar formas de contato e inalação dos gases e danos ambientais

RISCOS ERGONÔMICOS (NR17)

- Não afeta apenas trabalhadores da Operação / Produção
- Risco presente em espaços confinados, muito tempo em posição desconfortável, posição fora de alcance
- Como os demais merece análise e controle de risco



11. Riscos adicionais:

DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

- Corrente elétrica, indução de tensão, campos eletromagnéticos
- Não trabalhar sob descargas atmosféricas em trabalhos a céu aberto
- Atenção quanto ao aterramento do trabalho

RADIAÇÃO SOLAR

- Causa câncer de pele
- Demanda proteção

AO LIDAR COM RISCOS ADICIONAIS:

- SEMPRE Elaborar análise e controle de risco
- Exige medidas de controle e EPIs específicos



13. Acidentes de origem elétrica:

Power Treinamentos
Mudança comportamental é nossa prioridade

- Causas diretas e indiretas
- Reflexão sobre os casos apresentados
 - Foram considerados todos os riscos?
 - As medidas de controle foram executadas ou efetivas?
 - Pergunta 1: Que danos podem ocorrer se algo inesperado ocorrer?
 - Pergunta 2: Como essa atividade pode ser feita com mais segurança?
 - Lições aprendidas: Usá-las em análise de risco futuras e estabelece-las nos Procedimentos Operacionais das tarefas
 - Divulgar e treinar



15. Responsabilidades:

Power Treinamentos
Mudança comportamental é nossa prioridade

- A NR10 e as demais NRs são muito claras quanto a responsabilidade de todos
- Empregadores são responsáveis: podem ser condenados
- Empregados são responsáveis: podem ser condenados
- Negligência, Imperícia e Imprudência

Outras informações relevantes – SEP

- Definição do Sistema Elétrico de Potência (SEP): conjunto das instalações e equipamentos destinados à geração, transmissão e distribuição de energia elétrica até a medição, inclusive.
- CURSO COMPLEMENTAR – SEGURANÇA NO SISTEMA ELÉTRICO DE POTÊNCIA (SEP) E EM SUAS PROXIMIDADES.
- É pré-requisito para freqüentar este curso complementar, ter participado, com aproveitamento satisfatório, do curso básico definido anteriormente.
- Carga horária mínima – 40h
- (*) Estes tópicos deverão ser desenvolvidos e dirigidos especificamente para as condições de trabalho características de cada ramo, padrão de operação, de nível de tensão e de outras peculiaridades específicas ao tipo ou condição especial de atividade, sendo obedecida a hierarquia no aperfeiçoamento técnico do trabalhador.

Outras informações relevantes – SEP

Programação Mínima:

- 1. Organização do Sistema Elétrico de Potência – SEP.
- 2. Organização do trabalho:
 - a) programação e planejamento dos serviços;
 - b) trabalho em equipe;
 - c) prontuário e cadastro das instalações;
 - d) métodos de trabalho; e
 - e) comunicação.
- 3. Aspectos comportamentais.
- 4. Condições impeditivas para serviços.
- 5. Riscos típicos no SEP e sua prevenção (*):
 - a) proximidade e contatos com partes energizadas;
 - b) indução;
 - c) descargas atmosféricas;
 - d) estática;
 - e) campos elétricos e magnéticos;
 - f) comunicação e identificação; e
 - g) trabalhos em altura, máquinas e equipamentos especiais.
- 6. Técnicas de análise de Risco no S E P (*)
- 7. Procedimentos de trabalho – análise e discussão. (*)
- 8. Técnicas de trabalho sob tensão: (*)
 - a) em linha viva;
 - b) ao potencial;
 - c) em áreas internas;
 - d) trabalho a distância;
 - e) trabalhos noturnos; e
 - f) ambientes subterrâneos.¹³
- 9. Equipamentos e ferramentas de trabalho (escolha, uso, conservação, verificação, ensaios) (*).
- 10. Sistemas de proteção coletiva (*).



Outras informações relevantes – SEP

Power Treinamentos
Mudança comportamental é nossa prioridade

- 11. Equipamentos de proteção individual (*).
- 12. Posturas e vestuários de trabalho (*).
- 13. Segurança com veículos e transporte de pessoas, materiais e equipamentos(*).
- 14. Sinalização e isolamento de áreas de trabalho(*).
- 15. Liberação de instalação para serviço e para operação e uso (*).
- 16. Treinamento em técnicas de remoção, atendimento, transporte de acidentados (*).
- 17. Acidentes típicos (*) – Análise, discussão, medidas de proteção.
- 18. Responsabilidades (*).

Outras informações relevantes – Glossário

- 1. Alta Tensão (AT): tensão superior a 1000 volts em corrente alternada ou 1500 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra.
- 2. Área Classificada: local com potencialidade de ocorrência de atmosfera explosiva.
- 3. Aterramento Elétrico Temporário: ligação elétrica efetiva confiável e adequada intencional à terra, destinada a garantir a equipotencialidade e mantida continuamente durante a intervenção na instalação elétrica.
- 4. Atmosfera Explosiva: mistura com o ar, sob condições atmosféricas, de substâncias inflamáveis na forma de gás, vapor, névoa, poeira ou fibras, na qual após a ignição a combustão se propaga.
- 5. Baixa Tensão (BT): tensão superior a 50 volts em corrente alternada ou 120 volts em corrente contínua e igual ou inferior a 1000 volts em corrente alternada ou 1500 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra.
- 6. Barreira: dispositivo que impede qualquer contato com partes energizadas das instalações elétricas.
- 7. Direito de Recusa: instrumento que assegura ao trabalhador a interrupção de uma atividade de trabalho por considerar que ela envolve grave e iminente risco para sua segurança e saúde ou de outras pessoas.
- 8. Equipamento de Proteção Coletiva (EPC): dispositivo, sistema, ou meio, fixo ou móvel de abrangência coletiva, destinado a preservar a integridade física e a saúde dos trabalhadores, usuários e terceiros.
- 9. Equipamento Segregado: equipamento tornado inacessível por meio de invólucro ou barreira.

Outras informações relevantes – Glossário

- 10. Extra-Baixa Tensão (EBT): tensão não superior a 50 volts em corrente alternada ou 120 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra.
- 11. Influências Externas: variáveis que devem ser consideradas na definição e seleção de medidas de proteção para segurança das pessoas e desempenho dos componentes da instalação.
- 12. Instalação Elétrica: conjunto das partes elétricas e não elétricas associadas e com características coordenadas entre si, que são necessárias ao funcionamento de uma parte determinada de um sistema elétrico.
- 13. Instalação Liberada para Serviços (BT/AT): aquela que garanta as condições de segurança ao trabalhador por meio de procedimentos e equipamentos adequados desde o início até o final dos trabalhos e liberação para uso.
- 14. Impedimento de Reenergização: condição que garante a não energização do circuito através de recursos e procedimentos apropriados, sob controle dos trabalhadores envolvidos nos serviços.
- 15. Invólucro: envoltório de partes energizadas destinado a impedir qualquer contato com partes internas.
- 16. Isolamento Elétrico: processo destinado a impedir a passagem de corrente elétrica, por interposição de materiais isolantes.
- 17. Obstáculo: elemento que impede o contato acidental, mas não impede o contato direto por ação deliberada.
- 18. Perigo: situação ou condição de risco com probabilidade de causar lesão física ou dano à saúde das pessoas por ausência de medidas de controle.
- 19. Pessoa Advertida: pessoa informada ou com conhecimento suficiente para evitar os perigos da eletricidade.

Outras informações relevantes – Glossário

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

Outras informações relevantes – Glossário

- 28. Trabalho em Proximidade: trabalho durante o qual o trabalhador pode entrar na zona controlada, ainda que seja com uma parte do seu corpo ou com extensões condutoras, representadas por materiais, ferramentas ou equipamentos que manipule.
- 29. Travamento: ação destinada a manter, por meios mecânicos, um dispositivo de manobra fixo numa determinada posição, de forma a impedir uma operação não autorizada.
- 30. Zona de Risco: entorno de parte condutora energizada, não segregada, acessível inclusive acidentalmente, de dimensões estabelecidas de acordo com o nível de tensão, cuja aproximação só é permitida a profissionais autorizados e com a adoção de técnicas e instrumentos apropriados de trabalho.
- 31. Zona Controlada: entorno de parte condutora energizada, não segregada, acessível, de dimensões estabelecidas de acordo com o nível de tensão, cuja aproximação só é permitida a profissionais autorizados.

OBRIGADO

