



ESCOLA DE ENGENHARIA

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica - PPGEE

**ESTUDO SOBRE A APLICAÇÃO DA NORMA  
REGULAMENTADORA NÚMERO 10 DO MINISTÉRIO DO  
TRABALHO E EMPREGO EM LABORATÓRIOS  
ACADÊMICOS DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

Alexandre Kascher Moreira

**Belo Horizonte**

**Fevereiro 2013**

**Alexandre Kascher Moreira**

**ESTUDO SOBRE A APLICAÇÃO DA NORMA  
REGULAMENTADORA NÚMERO 10 DO MINISTÉRIO DO  
TRABALHO E EMPREGO EM LABORATÓRIOS  
ACADÊMICOS DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia Elétrica.

Orientador: Professor Dr. José Osvaldo  
Saldanha Paulino

**Belo Horizonte  
Fevereiro 2013**

Esta página foi deixada intencionalmente em branco

## DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho à Inteligência Suprema,  
Causa Primeira de todas as coisas.*

*Dedico este trabalho à honra e à glória de meus pais, Victorino e Gabriela; de meus avós paternos, Francisco e Judith; de meus avós maternos, José Martin e Maria de Lourdes; aos meus bisavós, pais de Francisco, pais de Judith, pais de José Martin e pais de Maria de Lourdes; aos meus 16 trisavós; aos meus 32 tetravós e a todos que participaram para que a linha do dom da vida partisse de desde o sempre e chegasse até a mim.*

*Dedico este trabalho como bênção à Lucas Volotão Kascher Moreira, a quem passei a linha do dom da vida.*

## AGRADECIMENTOS

À minha companheira Vera Lúcia e meu filho Lucas, pela compreensão e apoio.

À minha família de origem, meus pais Victorino e Gabriela, e meus irmãos Ronaldo, José Francisco, Ângelo e Paula, sempre presentes.

Ao Professor José Osvaldo Saldanha Paulino, orientador deste trabalho, pela confiança, orientações precisas e focadas, paciência e compreensão.

Aos professores do CPDEE, pela disponibilidade e atenção dedicada nas aulas e tarefas que o percurso do mestrado demanda.

À Kascher Engenharia pela oportunidade de realização deste trabalho.

Aos colegas da Kascher Engenharia, pelo apoio por muitos anos.

Aos clientes da Kascher Engenharia, de forma especial àqueles que trouxeram os maiores desafios nas questões de NR 10.

À secretaria do CPDEE, na pessoa de Anete Vidal de Freitas Vieira, cuja atenção, preocupação e ação vão além dos limites da simples responsabilidade funcional.

Agradeço a todos os meus colegas da pós-graduação, notadamente Alexander B. Lima, Kenedy M. G. dos Santos, Leonardo A. L. Santos, Claudenir J. Souza e Guilherme H. L. Coelho.

De forma especial, agradeço a Alexander Barros Lima, pela disponibilidade e grande ajuda em diferentes momentos de minha jornada.

De forma especial, agradeço a Guilherme Hoffmann Leão Coelho, colega de pós-graduação e de trabalho, pelo apoio, pela força, incentivo e ajuda.

Aos amigos que de forma especial me ajudaram neste trabalho, com discussões, comentários e indicação de bibliografia: Ricardo A. Raso, advogado; Fernanda E. Miranda, psicóloga; Marco Antônio Tomé Dias, bombeiro civil e socorrista; André Luiz S. Alves, engenheiro de segurança e Ana Paula dos Reis, engenheira eletrônica.

Aos amigos que, dentro de sua profissão, me assistiram na manutenção de minha saúde física, emocional e espiritual: Elaine N. Pimentel, médica; ao casal de terapeutas César Santiago e Márcia M. S. Santiago; Júnia Alves, massoterapeuta e Adriana F. Ribeiro, fisioterapeuta.

À diretoria, coordenadores, professores e funcionários do Colégio Padre Eustáquio, onde tenho o prazer de lecionar, cuja flexibilidade e compreensão facilitaram a minha caminhada no mestrado.

À equipe de neurocirurgia do Hospital Vera Cruz em novembro de 2002, na pessoa de Dr. Marco Antonio da Rocha Junior, pela oportunidade de aqui estar.

A todas as forças colaboradoras deste trabalho, meu muito obrigado; a todas as forças não colaboradoras deste trabalho, meu reconhecimento, meu respeito e meu muito obrigado.

*“Por causa de um cravo, perdeu-se a ferradura;  
por causa de uma ferradura, perdeu-se o cavalo;  
por causa de um cavalo, perdeu-se o cavaleiro;  
por causa de um cavaleiro, perdeu-se a batalha;  
e por causa de uma batalha, perdeu-se o reino.”*

Benjamin Franklin

*“O trabalho com segurança e saúde consiste em  
projetos e atividades desenvolvidos e  
reformulados permanentemente, consolidados  
em práticas do dia a dia, traduzido em hábitos e  
não em atos.”*

Reflexão do item *Conclusões* do Relatório 2010  
– Estatísticas de Acidentes no Setor Elétrico  
Brasileiro, Fundação COGE

## RESUMO

A Norma Regulamentadora número 10 do Ministério do Trabalho e Emprego - MTE, *Segurança em Instalação e Serviço em Eletricidade*, em sua última revisão de 2004, vem exigindo mudanças significativas no ambiente industrial brasileiro. A Norma Regulamentadora tem como objetivo a adoção de medidas de controle e sistemas preventivos de forma a garantir segurança e saúde dos trabalhadores e enfoca, além dos aspectos elétricos, os riscos adicionais de outras naturezas que compõe o cenário do trabalhador. A NR 10 traz prescrições relativas à área gerencial, à área técnica, à área administrativa, à área de segurança, abrangendo assuntos de amplo impacto nas nossas instalações e práticas laborais. As ações do Ministério do Trabalho e Emprego - MTE, em sua finalidade de fiscalização, vêm se focando de forma intensa nas instalações fabris, ambiente este foco da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT e âmbito de atuação prioritário do Ministério. Como fica a situação nas questões de segurança de um ambiente acadêmico onde o uso de energia elétrica se faz necessária? A NR 10 é válida para este ambiente? São necessárias mudanças em nossas instalações, práticas e procedimentos laborais? Se sim, qual o sentido ou a tônica destas mudanças? O que é necessário alterar? Como seria uma forma possível de se iniciar um trabalho de adequação à NR 10 em um laboratório acadêmico? Qual a melhor forma de colaboração da sociedade acadêmica na divulgação, conhecimento, compreensão, prática dos diferentes requisitos impostos pela NR 10? Esta dissertação procura responder a questões desta natureza, contribuindo para a melhor compreensão do tema e contribuindo no incentivo na mudança comportamental e cultural que os desafios impostos pela NR 10 exigem de nossa sociedade.

**Palavras chave:** *segurança, norma regulamentadora número 10, laboratório acadêmico de engenharia elétrica.*



## ABSTRACT

The *Norma Regulamentadora nº 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade – NR 10* (Regulatory Standard nº 10 - Safety facilities and services in electricity - NR 10) issued by the Ministry of Labor and Employment in its last revision in 2004, has required significant changes in the Brazilian industrial environment. This Norm aims to adopt control measures and preventive systems to ensure safety and health of workers and focuses, in addition to the electrical aspects, the additional risks of other types that compose the working environment of the employee. The NR 10 provides requirements for the management area, the technical area, the administrative area, the security area, covering issues of broad impact in our facilities and working practices. The actions of the Ministry of Labour and Employment as a supervisory body have focused intensely on manufacturing facilities. What is the situation with regard to security issues of an academic environment where the use of electricity is needed? The NR 10 is valid into this environment? Changes are needed in our facilities, practices and working procedures? If yes, what is the meaning of these changes? What needs to change? How to start an adequacy work of the NR 10 in an academic laboratory? What better way of academic society collaborates in disseminating, knowledge, understanding and practice of the different requirements of NR10? This Master's Dissertation aims to answer questions of this nature, contributing to the encouragement of cultural and behavioral change imposed by NR 10 to our society.

**Key words:** *Safety, Regulatory Standard number 10, electrical academic laboratory.*

## SIGLAS E ACRÔNIMOS

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica

CLT - Consolidação das Leis do Trabalho

Fundação COGE - Fundação do Comitê de Gestão Empresarial

GT - Grupo Técnico do MTE

GTT - Grupo de Trabalho Tripartite

MTE - Ministério do Trabalho e Emprego

NR - Norma Regulamentadora

## LISTA DE TABELAS

|  |    |
|--|----|
| Tabela 3.2 – Relação entre acidentados com afastamento e sem afastamento – Fonte: [23] .....   | 28 |
| Tabela 3.3 – Tabela de relação entre irregularidade constatada e referente dispositivo legal, adaptada de relatório de análise de acidente – Fonte: Adaptado de [32], pp 363-373 ..... | 33 |
| Tabela 3.4 – Tabela de relação entre irregularidade constatada e referente dispositivo legal, adaptada de relatório de análise de acidente – Fonte: Adaptado de [32], pp 374-388 ..... | 33 |
| Tabela 3.5 – Tabela de relação entre irregularidade constatada e referente dispositivo legal, adaptada de relatório de análise de acidente – Fonte: Adaptado de [32], pp 389-400 ..... | 34 |
| Tabela 4.1 – Relação das Normas Regulamentadoras aprovadas por [5] – Fonte: [5] .....  | 37 |
| Tabela 4.2 - Relação das Normas Regulamentadoras vigendo em janeiro de 2013 – Fonte: [34] .....  | 39 |

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO.....  | 16 |
| 1.1 OBJETIVO E ESCOPO .....   | 16 |
| 1.2 CONTRIBUIÇÕES .....   | 17 |
| 1.3 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO .....  | 17 |
| CAPÍTULO 2 - REVISÃO DE LITERATURA.....   | 19 |
| 2.1 INTRODUÇÃO .....  | 19 |
| 2.2 O PRÓPRIO TEXTO DA NR 10 .....  | 19 |
| 2.3 AMBIENTE LEGAL.....   | 19 |
| 2.4 ATAS DA COMISSÃO NACIONAL PERMANENTE DE SEGURANÇA EM ENERGIA<br>ELÉTRICA - CNPSEE .....   | 20 |
| 2.5 LIVROS PUBLICADOS.....  | 20 |
| 2.6 COLUNAS DE ESPECIALISTAS EM PUBLICAÇÕES TÉCNICAS.....   | 22 |
| 2.7 TRABALHOS ACADÊMICOS .....  | 22 |
| CAPÍTULO 3 - A NR 10 É APLICÁVEL A UM LABORATÓRIO ACADÊMICO<br>DE ENGENHARIA ELÉTRICA?.....   | 23 |
| 3.1 INTRODUÇÃO .....  | 23 |
| 3.2 ASPECTOS LEGAIS.....  | 23 |
| 3.3 CONVENIÊNCIA ACADÊMICA .....  | 24 |
| 3.4 HÁ ESTATÍSTICAS QUE JUSTIFIQUEM A ADOÇÃO DA NR 10 EM LABORATÓRIOS<br>ACADÊMICOS? .....  | 25 |
| 3.4.1 MOTIVAÇÃO DESTE CAPÍTULO .....  | 25 |
| 3.4.2 PAPEL POSSÍVEL DE DADOS ESTATÍSTICOS NA GESTÃO DE SEGURANÇA.....  | 25 |
| 3.4.3 OS RISCOS E PERIGOS SÃO MAIS PRIORITÁRIOS DO QUE DADOS ESTATÍSTICOS ..  | 26 |
| 3.4.4 DADOS ESTATÍSTICOS NACIONAIS SOBRE ACIDENTES DE TRABALHO .....  | 27 |
| 3.4.5 CONCLUSÕES SOBRE DADOS ESTATÍSTICOS SOBRE ACIDENTES EM<br>LABORATÓRIOS ACADÊMICOS.....  | 28 |
| 3.5 POSSÍVEIS DESDOBRAMENTOS DE UM EVENTUAL ACIDENTE EM LABORATÓRIO<br>ACADÊMICO.....   | 28 |
| 3.5.1 MOTIVAÇÃO DESTE CAPÍTULO .....  | 28 |
| 3.5.2 CONSEQUÊNCIAS NA OCORRÊNCIA DE UM ACIDENTE .....  | 28 |
| 3.5.3 DOCUMENTOS EMITIDOS E ENCAMINHADOS PELA POLÍCIA JUDICIÁRIA .....  | 29 |
| 3.5.4 POSSIBILIDADES DO MINISTÉRIO PÚBLICO FRENTE AOS DOCUMENTOS<br>POLICIAIS PRODUZIDOS.....   | 29 |
| 3.5.5 ATO ILÍCITO CIVIL E AÇÃO CIVIL PRIVADA .....  | 30 |
| 3.5.6 ATO ILÍCITO PENAL E AÇÃO PENAL PÚBLICA .....  | 30 |
| 3.5.7 ATO ILÍCITO PENAL E AÇÃO PENAL PRIVADA.....   | 31 |
| 3.5.8 EM QUAIS DISPOSITIVOS LEGAIS SE BASEIA UM INQUÉRITO POLICIAL E A<br>CONSEQUENTE ATUAÇÃO DO MINISTÉRIO PÚBLICO EM CASO DE ACIDENTE<br>EM UM LABORATÓRIO ACADÊMICO? ..... | 31 |
| 3.5.9 CONCLUSÃO SOBRE OS POSSÍVEIS DESDOBRAMENTOS EM CASO DE ACIDENTE<br>NO LABORATÓRIO ACADÊMICO DA ALTA TENSÃO .....  | 34 |
| CAPÍTULO 4 - HISTÓRICO DA NR 10.....  | 35 |
| 4.1 ORIGEM DAS NORMAS REGULAMENTADORAS .....  | 35 |
| 4.2 PRIMEIRA VERSÃO DA NR 10 .....  | 36 |
| 4.3 EMISSÕES E REVISÕES DE NORMAS REGULAMENTADORAS .....  | 37 |
| 4.4 PRIMEIRA REVISÃO DA NR 10.....  | 38 |

|   |   |           |
|---|---|-----------|
| 4.5   | SEGUNDA REVISÃO – VERSÃO ATUAL .....  | 38        |
| <b>CAPÍTULO 5 - CARACTERÍSTICAS DA NR 10 .....</b>  |   | <b>40</b> |
| 5.1   | INTRODUÇÃO .....  | 40        |
| 5.2   | A OBSERVÂNCIA DA NR 10 É OBRIGATÓRIA E SUJEITA A FISCALIZAÇÃO E PENALIDADES .....             | 40        |
| 5.3   | A NR 10 RATIFICA PRECEITOS RECOMENDADOS PELA OIT.....   | 41        |
| 5.4   | AS RESPONSABILIDADES DA NR 10 SE BASEIAM NA TEORIA DE RISCO .....                             | 41        |
| 5.4.1   | DUAS TEORIAS FUNDAMENTAIS DO DIREITO .....  | 41        |
| 5.4.2   | TEORIA DA CULPA – RESPONSABILIDADE SUBJETIVA.....   | 41        |
| 5.4.3   | TEORIA DO RISCO – RESPONSABILIDADE OBJETIVA .....   | 42        |
| 5.4.4   | CONCOMITÂNCIA ENTRE TEORIA DA CULPA E TEORIA DO RISCO .....                                   | 42        |
| 5.4.5   | EXEMPLOS DA TEORIA DO RISCO DA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA .....                                    | 43        |
| 5.4.6   | TEORIA DO RISCO EM ACIDENTES DO TRABALHO.....   | 43        |
| 5.4.7   | TEORIA DO RISCO NA NR 10 .....  | 44        |
| 5.5   | A NR 10 É UMA GESTÃO DE SEGURANÇA.....  | 44        |
| 5.6   | A NR 10 É CONCEITUAL.....   | 45        |
| 5.6.1   | CONCEITOS E NÃO AÇÕES .....   | 45        |
| 5.6.2   | UMA SITUAÇÃO POSSÍVEL .....   | 46        |
| 5.6.2.1   | AÇÕES ADOTADAS SEM MAIOR CONHECIMENTO CONCEITUAL DA NR 10 .....                               | 46        |
| 5.6.2.2   | AÇÕES SINTONIZADAS COM A OS CONCEITOS DA NR 10 .....  | 46        |
| 5.6.2.3   | CONSEQUÊNCIAS DAS AÇÕES .....   | 49        |
| 5.7   | A NR 10 DEMANDA TRABALHO MULTIDISCIPLINAR E EM EQUIPE .....                                   | 49        |
| 5.8   | FATOR HUMANO É DECISIVO NA ADEQUAÇÃO À NR 10 .....  | 50        |
| 5.9   | O TEXTO DA NR 10 NÃO DETERMINA LIMITES OPERACIONAIS.....                                      | 51        |
| 5.10  | O CAMPO DETERMINA LIMITES OPERACIONAIS DA NR 10 .....   | 53        |
| 5.11  | A NR 10 É UM PROGRAMA DE PROFISSIONALIZAÇÃO E DE MELHORIA DE QUALIDADE DA ÁREA ELÉTRICA ..... | 53        |
| <b>CAPÍTULO 6 - COMENTÁRIOS SOBRE A NR 10 .....</b> |   | <b>55</b> |
| 6.1   | INTRODUÇÃO .....  | 55        |
| 6.2   | OBJETIVO DA NR 10.....  | 55        |
| 6.2.1   | ESTABELECE REQUISITOS E CONDIÇÕES MÍNIMAS.....  | 55        |
| 6.2.2   | MEDIDAS DE CONTROLE E SISTEMAS PREVENTIVOS.....   | 55        |
| 6.2.3   | COMO DEVEM SER AS MEDIDAS DE CONTROLE E SISTEMAS PREVENTIVOS.....                             | 56        |
| 6.2.4   | QUEM É FOCO DA NR 10 .....  | 56        |
| 6.3   | CAMPO DE APLICAÇÃO DA NR 10.....  | 56        |
| 6.3.1   | FASES ONDE SE APLICA A NR 10.....   | 57        |
| 6.3.2   | ETAPAS ONDE SE APLICA A NR 10.....  | 57        |
| 6.3.3   | TRABALHOS NAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E EM SUAS PROXIMIDADES.....                               | 57        |
| 6.3.4   | OBSERVANDO-SE AS NORMAS TÉCNICAS OFICIAIS .....   | 57        |
| 6.3.5   | AS NORMAS TÉCNICAS INTERNACIONAIS CABÍVEIS .....  | 58        |
| 6.4   | MEDIDAS DE CONTROLE.....  | 58        |
| 6.4.1   | MEDIDAS DE CONTROLE DE RISCOS MEDIANTE ANÁLISE DE RISCO .....                                 | 58        |
| 6.4.2   | CARACTERÍSTICA GERENCIAL DA NR 10 .....   | 59        |
| 6.4.2.1   | ASPECTO CULTURAL .....  | 59        |
| 6.4.2.2   | ASPECTOS TÉCNICOS .....   | 60        |
| 6.4.2.3   | ASPECTO DOS RECURSOS NECESSÁRIOS (MATERIAIS, HUMANOS, FINANCEIROS).....                       | 61        |
| 6.4.2.4   | CONDUÇÃO GERENCIAL.....   | 61        |
| 6.4.3   | ESQUEMAS UNIFILARES ATUALIZADOS .....   | 61        |
| 6.4.4   | PRONTUÁRIO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....  | 62        |
| 6.4.4.1   | O QUE É PRONTUÁRIO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....  | 62        |
| 6.4.4.2   | QUEM DEVE CONSTITUIR O PRONTUÁRIO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....                              | 63        |
| 6.4.4.3   | O QUE É O PRONTUÁRIO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....  | 63        |

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 6.4.4.4  | QUAIS SÃO OS DOCUMENTOS OBRIGATÓRIOS DO PRONTUÁRIO? .....  | 63 |
| 6.4.4.5  | FORMA FÍSICA E LOCAL DE ARQUIVO DO PRONTUÁRIO .....  | 64 |
| 6.4.5    | GESTÃO DE SEGURANÇA: RELATÓRIO TÉCNICO DAS INSPEÇÕES ATUALIZADAS,<br>CRONOGRAMA DE ADEQUAÇÃO E APRIMORAMENTO CONSTANTE ..... | 64 |
| 6.4.5.1  | ALÍNEA G DO ITEM 10.2.4 .....  | 64 |
| 6.4.5.2  | RELATÓRIO TÉCNICO DAS INSPEÇÕES ATUALIZADAS .....  | 64 |
| 6.4.5.3  | CRONOGRAMAS DE ADEQUAÇÕES .....  | 64 |
| 6.4.5.4  | COMENTÁRIOS SOBRE O RELATÓRIO DE INSPEÇÕES .....   | 65 |
| 6.4.6    | PRONTUÁRIO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS NO SISTEMA ELÉTRICO DE<br>POTÊNCIA - SEP .....  | 66 |
| 6.4.6.1  | DEFINIÇÃO E CARACTERÍSTICAS DO TRABALHO NO SEP .....   | 66 |
| 6.4.6.2  | PRONTUÁRIO PARA TRABALHOS NO SEP .....   | 66 |
| 6.4.7    | PRONTUÁRIO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PARA TRABALHOS EM PROXIMIDADE<br>COM O SEP .....  | 66 |
| 6.4.7.1  | CARACTERÍSTICAS DE SEGURANÇA DO TRABALHO EM PROXIMIDADE AO SEP .....   | 66 |
| 6.4.7.2  | PRONTUÁRIO PARA TRABALHOS EM PROXIMIDADE AO SEP .....  | 67 |
| 6.4.8    | CARACTERÍSTICAS DO PRONTUÁRIO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....  | 68 |
| 6.4.8.1  | RESPONSÁVEL PELO PRONTUÁRIO .....  | 68 |
| 6.4.8.2  | À DISPOSIÇÃO DOS TRABALHADORES .....   | 68 |
| 6.4.9    | A JURIDICIDADE OBRIGATÓRIA DOS DOCUMENTOS .....  | 69 |
| 6.4.9.1  | DOCUMENTAÇÕES ELABORADAS POR PROFISSIONAIS HABILITADOS .....   | 69 |
| 6.4.9.2  | PROFISSIONAL HABILITADO .....  | 69 |
| 6.4.9.3  | O PORQUÊ DESTA EXIGÊNCIA .....   | 69 |
| 6.4.9.4  | A RESPONSABILIDADE É UM VEIO DA NR 10 .....  | 69 |
| 6.4.10   | MEDIDAS DE PROTEÇÃO COLETIVA .....   | 70 |
| 6.4.10.1 | AS MEDIDAS DE PROTEÇÃO COLETIVA SÃO PRIORITÁRIAS .....   | 70 |
| 6.4.10.2 | DEENERGIZAÇÃO E EMPREGO DE EXTRABAIXA TENSÃO .....   | 70 |
| 6.4.10.3 | OUTRAS MEDIDAS DE PROTEÇÃO COLETIVA .....  | 71 |
| 6.4.10.4 | ATERRAMENTO CONFORME NORMA TÉCNICA .....   | 71 |
| 6.4.11   | MEDIDAS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL .....   | 72 |
| 6.4.11.1 | QUANDO É OBRIGATÓRIO O USO DE EPI .....  | 72 |
| 6.4.11.2 | COMO DEVEM SER AS VESTIMENTAS DE TRABALHO? .....   | 72 |
| 6.4.11.3 | ADORNOS PESSOAIS .....   | 73 |
| 6.5      | SEGURANÇA EM PROJETOS .....  | 73 |
| 6.5.1    | NECESSIDADE DO PROJETISTA ELÉTRICO EM CONHECER E APLICAR A NR 10 .....   | 73 |
| 6.5.2    | O QUE O PROJETO ELÉTRICO DEVE ATENDER .....  | 74 |
| 6.5.3    | REFLEXOS NA INDÚSTRIA ELÉTRICA .....   | 75 |
| 6.6      | SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO, MONTAGEM, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO .....   | 75 |
| 6.6.1    | AÇÕES HUMANAS EM ELETRICIDADE .....  | 75 |
| 6.6.2    | ASSUNTOS ABORDADOS NO ITEM SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO, MONTAGEM,<br>OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO .....                                 | 75 |
| 6.7      | SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DEENERGIZADAS .....   | 76 |
| 6.7.1    | ASSUNTOS TRATADOS .....  | 76 |
| 6.7.2    | DEENERGIZAÇÃO .....  | 76 |
| 6.7.3    | REENERGIZAÇÃO .....  | 77 |
| 6.7.4    | QUALIDADE DA DEENERGIZAÇÃO E REENERGIZAÇÃO .....   | 77 |
| 6.7.5    | A INSTALAÇÃO NÃO DEENERGIZADA É UMA INSTALAÇÃO ENERGIZADA .....  | 78 |
| 6.8      | SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS ENERGIZADAS .....   | 78 |
| 6.8.1    | ONDE É TRATADA A SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS ENERGIZADAS .....  | 78 |
| 6.8.2    | ASSUNTOS ABORDADOS NO ITEM SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS<br>ENERGIZADAS .....   | 78 |
| 6.9      | TRABALHOS ENVOLVENDO ALTA TENSÃO (AT) .....  | 79 |
| 6.9.1    | ONDE É TRATADO O TRABALHO ENVOLVENDO ALTA TENSÃO .....   | 79 |
| 6.9.2    | ASSUNTOS ABORDADOS NO ITEM TRABALHOS EM ALTA TENSÃO .....  | 79 |
| 6.10     | HABILITAÇÃO, QUALIFICAÇÃO, CAPACITAÇÃO E AUTORIZAÇÃO DOS<br>TRABALHADORES .....  | 79 |

|   |   |           |
|---|---|-----------|
| 6.10.1  | ONDE É TRATADA A HABILITAÇÃO, QUALIFICAÇÃO, CAPACITAÇÃO E AUTORIZAÇÃO DOS TRABALHADORES ..... | 79        |
| 6.10.2  | QUEM SÃO OS TRABALHADORES HABILITADOS, QUALIFICADOS, CAPACITADOS E AUTORIZADOS .....          | 80        |
| 6.10.3  | A FIGURA DO CAPACITADO .....  | 80        |
| 6.10.4  | REQUISITOS PARA AUTORIZAÇÃO DOS TRABALHADORES QUE ATUARÃO NA INSTALAÇÃO ELÉTRICA .....        | 81        |
| 6.11  | PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO E EXPLOSÃO .....   | 81        |
| 6.12  | SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA .....  | 82        |
| 6.13  | PROCEDIMENTO DE TRABALHO .....  | 82        |
| 6.13.1  | ONDE É TRATADO O PROCEDIMENTO DE TRABALHO .....   | 82        |
| 6.13.2  | ASSUNTOS ABORDADOS NO ITEM PROCEDIMENTO DE TRABALHO .....                                     | 82        |
| 6.14  | SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA .....  | 83        |
| 6.15  | RESPONSABILIDADES.....  | 83        |
| 6.16  | DISPOSIÇÕES FINAIS.....   | 84        |
| <b>CAPÍTULO 7 - DISCIPLINA DE SEGURANÇA NO TRABALHO AOS ALUNOS DE ENGENHARIA ELÉTRICA DA UFMG .....</b> |   | <b>85</b> |
| 7.1   | INTRODUÇÃO .....  | 85        |
| 7.2   | OBJETIVO DA DISCIPLINA .....  | 86        |
| 7.3   | EMENTA DA DISCIPLINA .....  | 86        |
| 7.4   | CARGA HORÁRIA .....   | 87        |
| 7.5   | OPORTUNIDADES .....   | 87        |
| <b>CAPÍTULO 8 - CONCLUSÃO E PROPOSTA DE CONTINUIDADE .....</b>  |   | <b>89</b> |
| 8.1   | CONCLUSÃO .....   | 89        |
| 8.2   | PROPOSTA DE CONTINUIDADE .....  | 90        |
| <b>BIBLIOGRAFIA .....</b>   |   | <b>91</b> |
| Adendo A  | - TEXTO DA NR 10.....   | 98        |

# CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

## 1.1 Objetivo e escopo

A Norma Regulamentadora n.º 10 – NR 10, SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE [1], notadamente a partir de sua última revisão em 2004, vem tendo implicações notórias nas plantas industriais brasileiras, não apenas diretamente nos aspectos técnicos, quanto em aspectos diversos tais como: treinamento de pessoal, controle de acesso, procedimentos operacionais, contratação de terceiros, etc. [2], envolvendo, além do pessoal técnico, pessoal dos diversos e diferentes departamentos da instituição.

A NR 10 foi elaborada pelo Ministério do Trabalho e Emprego e tem origem na Consolidação das Leis do Trabalho - CLT e seu objetivo é a garantia de segurança e saúde dos trabalhadores, notadamente nas atividades que tratam com energia elétrica. Seu berço denuncia seu foco principal, ou seu foco motivador: segurança no trabalho.

Existem situações em que, embora não se enquadre de forma explícita no foco do Texto Regulamentador, produzem preocupação pertinente. É o caso, por exemplo, dos laboratórios acadêmicos de engenharia elétrica, foco da presente dissertação. Estes laboratórios são utilizados por alunos de graduação e pós-graduação da escola, onde exercem as práticas necessárias às suas formações e pesquisas e, onde há, naturalmente, equipamentos elétricos sendo utilizados nestas práticas. Nos laboratórios convivem professor, alunos e energia elétrica com os seus riscos inerentes. Esta situação traz à baila as preocupações de segurança que são o veio da NR 10.

Esta dissertação tem a finalidade de estudar a necessidade, a oportunidade, a legalidade da aplicação da NR 10 em laboratórios acadêmicos de



engenharia elétrica, bem como colaborar na indicação de passos possíveis na adequação do ambiente acadêmico ao Texto Regulamentador.

## 1.2 Contribuições

Dentre as principais contribuições da presente dissertação podem ser citadas:

- Colaborar para maior compreensão das implicações da NR 10 nas atividades que envolvem energia elétrica no território nacional.
- Colaborar com a melhor compreensão do Texto Regulamentador.
- Possibilitar uma visão geral e prática das demandas técnicas, administrativas, operacionais e gerenciais dentro de um ambiente acadêmico decorrentes da NR 10.
- Apontar caminhos possíveis nos trabalhos de adequação do ambiente de um laboratório acadêmico da alta tensão.
- Propor o oferecimento de cadeira em segurança aos estudantes de engenharia com ementa voltada para as necessidades e os desafios que o futuro engenheiro irá encontrar no mercado de trabalho.

## 1.3 Organização da dissertação

A dissertação é organizada seguindo os seguintes tópicos de trabalho:

**CAPÍTULO 2 - REVISÃO DE LITERATURA:** Neste capítulo são apresentadas as bibliografias principais utilizadas nesta dissertação: o próprio texto da NR 10, as leis que sustentam a NR 10, as Atas do CNPSEE, livros publicados, colunas de especialistas e trabalhos acadêmicos.

**CAPÍTULO 3 - A NR 10 É APLICÁVEL A UM LABORATÓRIO ACADÊMICO DE ENGENHARIA ELÉTRICA?:** Neste capítulo são abordados os diversos ângulos que permeiam a resposta à pergunta título: aspectos legais, conveniência acadêmica, estatísticas e possíveis desdobramentos de um eventual acidente no laboratório acadêmico de alta tensão.

CAPÍTULO 4 - HISTÓRICO DA NR 10: Neste capítulo é apresentado o histórico da NR 10, com sua emissão inicial e as suas revisões.

CAPÍTULO 5 - CARACTERÍSTICAS DA NR 10: Neste capítulo são apresentadas características da NR 10 e suas consequências. São apresentados: a obrigatoriedade de observância da NR 10, a ratificação de preceitos recomendados pela OIT na NR 10, a responsabilidades objetiva como base da NR 10, a NR 10 é uma gestão de segurança, o aspecto conceitual da NR 10, a demanda de trabalho multidisciplinar e em equipe, o fator humano como decisivo na adequação à NR 10, a ausência de limites operacionais no texto da NR 10, os limites operacionais da NR 10 determinados pelo campo, o aspecto de profissionalização e de melhoria de qualidade da área elétrica como consequência da NR 10.

CAPÍTULO 6 - COMENTÁRIOS SOBRE A NR 10: Neste capítulo é comentado o texto da NR 10, notadamente em seus aspectos mais basilares: objetivo e campo de aplicação da NR 10; medidas de controle e análise de risco; aspectos gerenciais; esquemas unifilares; prontuário das instalações elétricas e relatório técnico das inspeções atualizadas; prontuário no SEP e próximo ao SEP; a juridicidade da documentação; as medidas de proteção coletiva e medidas de proteção individual; a segurança em projetos; segurança na construção, montagem, operação e manutenção; segurança em instalações elétricas desenergizadas e segurança em instalações elétricas energizadas; habilitação, qualificação, capacitação e autorização dos trabalhadores e responsabilidades.

CAPÍTULO 7 - DISCIPLINA DE SEGURANÇA NO TRABALHO AOS ALUNOS DE ENGENHARIA DA UFMG: Neste capítulo é apresentada uma proposta de oferecimento de disciplina de segurança do trabalho aos alunos de graduação em engenharia.

CAPÍTULO 8 - CONCLUSÃO E PROPOSTA DE CONTINUIDADE: apresenta conclusão da dissertação e propostas para continuidade deste trabalho.

## **CAPÍTULO 2 - REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Introdução**

O presente capítulo visa apresentar as referências bibliográficas básicas utilizadas nesta dissertação. Outras referências, em momento oportuno, são apresentadas no corpo dos próximos capítulos.

### **2.2 O próprio texto da NR 10**

A Norma Regulamentadora número 10 [1] pode ser acessada através do portal do Ministério do Trabalho e Emprego do Brasil na rede mundial de computadores, onde todas as demais Normas Regulamentadoras podem ser igualmente acessadas. No mesmo sítio, as Normas Regulamentadoras são também disponíveis em arquivos PDF possibilitando a cópia gratuita do Texto Regulamentador e facilitando a sua divulgação. O texto da NR 10 está transcrito no Anexo A desta dissertação.

### **2.3 Ambiente legal**

A Norma Regulamentadora número 10 é um documento constituinte do ordenamento jurídico nacional [3] e, portanto, encontra a sua legitimidade nos textos legais que a sustentam. Destacamos a Lei nº 6.541 de 22 de dezembro de 1977 [4] que dá como atribuição ao Ministério do Trabalho e Emprego a regulamentação de assuntos de segurança e saúde, a Portaria nº 3.214 de 8 de junho de 1978 do Ministério do Trabalho e Emprego [5] que aprova as Normas Regulamentadoras em atendimento à sua atribuição legal, a Portaria nº 12 de 06 de junho de 1983 [6] que altera a NR 10 dentre outras providências e a Portaria nº

598 de 7 de dezembro de 2004 [1] que altera a NR 10, cria a Comissão Permanente Nacional sobre Segurança em Energia Elétrica – CPNSEE e dá outras providências.

## **2.4 Atas da Comissão Nacional Permanente de Segurança em Energia Elétrica - CNPSEE**

A Comissão Permanente Nacional de Segurança em Energia Elétrica – CNPSEE foi criada pela mesma Portaria [1] que alterou a NR 10 em sua última revisão. A CNPSEE tem por objetivo *acompanhar a implementação e propor as adequações necessárias ao aperfeiçoamento da Norma Regulamentadora n.º 10*. A CNPSEE é um grupo tripartite, composto por representante do governo, representantes dos trabalhadores e representantes dos empregadores. As Atas de Reunião do CNPSEE [7] são fontes de informações atualizadas sobre os assuntos e as discussões empreendidas. Os documentos relativos à agenda, ao Regimento Interno e aos representantes componentes do CPNSEE, bem como o acesso à página de Atas, podem ser acessados através da página no Ministério do Trabalho e Emprego.

## **2.5 Livros publicados**

O Ministério do Trabalho e Emprego editou um Manual de Auxílio na Interpretação e Aplicação da NR 10 [8]. Os autores, Joaquim Gomes Pereira e João José Barrico de Sousa, são participantes do GT10 e do GTT10. O texto é bastante apropriado. É um bom extensor do texto da NR 10, onde cada item é comentado com certa liberdade normalmente não possível no próprio Texto Regulamentador. O Manual aborda os conceitos e não adentra em questões práticas, conforme confessam os próprios autores no capítulo de apresentação do Manual, no parágrafo abaixo transcrito.

É importante considerar que neste trabalho tratou-se apenas de fornecer orientações restritas ao texto da Norma, não tendo a pretensão de esgotar a discussão e a amplitude interpretativa. Tampouco fornece soluções para as diferentes condições de segurança em trabalhos com eletricidade, tarefa

impossível mediante a diversidade dos ambientes e situações existentes, cabendo ao leitor a responsabilidade de interpretação final do texto e a aplicação da Norma.

Foi publicado em 2011 o Guia o Setor Elétrico de Normas Brasileiras [3], onde a parte relativa à NR 10 é de autoria dos mesmos autores do Manual do MTE [8]: Joaquim Gomes Pereira e João José Barrico de Sousa. Neste texto os autores se aproximam mais da parte prática, fazendo referências às normas técnicas pertinentes a cada item, constituindo assim, um bom prosseguimento na maior compreensão da NR 10 e maior aproximação nas questões práticas decorrente da NR 10. O Guia, além da NR 10, aborda as normas: NBR 5410, NBR 14039 e NBR 5419. O texto relativo a cada uma das Normas foi escrito por especialistas na questão. O Guia se constitui em uma referência bastante importante nas questões práticas, já que, ali, há ambiente para um discursar técnico, ambiente este que normalmente não existe nas Normas Técnicas.

O engenheiro e advogado Aluízio Monteiro de Oliveira em seu livro [9] discorre sobre cada item componente da ementa do Curso Básico – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade constante no Anexo II da NR 10. O autor cuida de posicionar seu texto como uma referência e é muito cuidadoso ao pontuar cada assunto. As questões práticas são abordadas com exemplos, documentos típicos, estudo de casos, etc., constituindo uma boa referência para aqueles envolvidos nos trabalhos de adequação à NR 10. O autor entremeia os capítulos com textos por ele denominados como *leitura complementar*, cujos conteúdos ampliam os assuntos abordados.

O livro NR 10 – Guia Prático de Análise e Aplicação [10] foi escrito por cinco autores: um técnico eletricista, dois engenheiros eletricistas, um técnico de segurança do trabalho e uma enfermeira. É uma referência mais voltada ao prático da NR 10. A pluralidade de autores denuncia a multidisciplinaridade característica das tarefas de adequação à NR 10. É importante observar com cautela a aplicabilidade dos assuntos abordados no texto frente às reais necessidades da instalação objeto de adequação. As questões que envolvem a definição das medidas necessárias de adequação são apresentadas pelo campo objeto de adequação (conforme discutido em 5.10), assunto eminentemente particular e fora do alcance de uma obra literária.

## **2.6 Colunas de especialistas em publicações técnicas**

Existem colunas em publicações técnicas periódicas de autoria de especialistas consultores abordando assuntos de NR 10, segurança, instalações e seus correlatos. Os assuntos abordados são sempre de muita atualidade. Por se tratarem de autores de reconhecida capacidade e experiência, são fontes de informações confiáveis. Destacam-se: coluna de José João Barrico de Souza [11], engenheiro eletricista e de segurança, consultor, membro do Grupo Tripartite GTT10 que emitiu a última revisão da NR 10; coluna de Hilton Moreno [12], engenheiro eletricista, consultor, autor de livros técnicos, professor universitário, membro de comissões de estudo da ABNT; coluna de Jobson Modena [13], engenheiro eletricista, membro do Comitê Brasileiro de Eletricidade – COBEI, atual coordenador da comissão revisora da NBR 5419.

## **2.7 Trabalhos acadêmicos**

A NR 10 trata de segurança nas instalações elétricas, portanto existem dois veios de trabalhos acadêmicos que dizem respeito à NR 10: a própria NR 10 e a segurança no trabalho. O tema é muito explorado em trabalhos de fim de curso, de forma especial na especialização de engenheiro de segurança do trabalho. Pode-se citar neste sentido: [14], [15], [16], [17] e [18].

# CAPÍTULO 3 - A NR 10 É APLICÁVEL A UM LABORATÓRIO ACADÊMICO DE ENGENHARIA ELÉTRICA?

## 3.1 Introdução

Neste capítulo é discutida a pertinência ou não de se aplicar a NR 10 a um laboratório acadêmico de engenharia elétrica.

## 3.2 Aspectos legais

A referência [19] explora os aspectos legais voltados para responder à questão: *A NR 10 se aplica a um laboratório acadêmico de alta tensão?*

São pontos chaves no estudo apresentado:

- A NR 10 faz parte do ordenamento jurídico nacional e, portanto, vale em todo o território nacional.
- No texto da NR 10, item 10.1.1 que define o objetivo da NR 10, não há nada que impeça ou exclua a aplicação do Texto Regulamentador a um laboratório acadêmico de alta tensão.
- No texto da NR 10, item 10.1.2 que define o campo de aplicação da NR 10, se encaixa o ambiente de um laboratório acadêmico de alta tensão, exceto por alguns detalhes que caracterizam a figura do *trabalhador* (termo expresso no referido item) e não necessariamente caracterizam a figura do *aluno* (presente no laboratório de alta tensão).
- As possíveis diferenças existentes entre algumas características do *trabalhador* e do *aluno* podem ser eliminadas, no âmbito da NR 10, fazendo valer o princípio jurídico da analogia.

- No laboratório acadêmico, além de existir um ambiente bastante similar ao de uma indústria (circuitos e equipamentos elétricas, riscos elétricos, riscos adicionais, procedimentos, e seres humanos, professor e alunos, etc.), as medidas de controle e sistemas preventivos utilizados pela NR 10 (análise de riscos, medidas de proteção coletivas, medidas de proteção individual, procedimentos, treinamentos, testes de isolamento, documentações, melhorias constantes, etc.) são plenamente possíveis de serem adotados.

A referência [19] conclui que a NR 10, do ponto de vista das leis, é aplicável ao laboratório acadêmico de alta tensão.

### **3.3 Conveniência acadêmica**

Os usuários dos laboratórios acadêmicos de engenharia elétrica, engenheiros ou futuros engenheiros, serão, se já não o são, trabalhadores em nossas indústrias e atividades fabris onde o conhecimento, a observância, a divulgação, a adoção, a exigência, das medidas apontadas pela NR 10 são mandatórias e obrigatórias. Inserido em uma indústria, um engenheiro é, quase sempre, um chefe de uma equipe, um coordenador, um multiplicador de práticas, de conhecimento, de opiniões, portanto um profissional em posição estratégica para melhor orientar, divulgar, determinar as práticas recomendadas pela NR 10. Maior relevância se dá, no caso em particular, por se tratar de uma escola de Engenharia Elétrica, portanto, formadora de profissionais qualificados no assunto chave ou assunto primeiro da NR 10: eletricidade.

Na Universidade, é de bom alvitre, que o conhecimento e as práticas impostas pela NR 10 possam ser exercitados. Frequentar um laboratório onde a NR 10 possa ser vivenciada, apesar de não ser um fator determinante na aquisição deste conhecimento pelos alunos, é certamente um facilitador neste sentido.



## **3.4 Há estatísticas que justifiquem a adoção da NR 10 em laboratórios acadêmicos?**

### **3.4.1 Motivação deste capítulo**

É próprio do ser humano, antes de executar qualquer ação consciente, ter uma motivação que o leve a tal ação. A presente dissertação está considerando a possível adoção da NR 10 em laboratórios acadêmicos. Bem se sabe que os laboratórios existem há anos, cumprem a sua finalidade técnica, são acompanhados por profissionais professores doutores de responsabilidade, juízo e discernimento inquestionáveis, não há histórico de acidentes nestes laboratórios. Naturalmente a dúvida surge: *“é mesmo necessário a NR 10 nos laboratórios?”*. Na procura de uma resposta, o homem procura indícios ou acontecimentos passados: *“existem indícios de acidentes em laboratórios acadêmicos?”*, *“qual o histórico de acidentes em laboratórios semelhantes?”*, ou *“há estatísticas que justifiquem a adoção da NR 10 nos laboratórios?”*. O presente capítulo aborda esta questão de forma a atender a este apelo de motivação da qual necessitamos nas tomadas de decisão de nossas ações.

### **3.4.2 Papel possível de dados estatísticos na gestão de segurança**

A estatística e suas ferramentas (números, gráficos, figuras, etc.) são muito poderosas na questão de visualização de uma situação ou característica. São possíveis comparações, visualizações de tendências, constatação de mudanças, etc. Em toda gestão há de se ter um mecanismo avaliador que possa responder questões tais como: *as medidas adotadas estão produzindo resultados esperados?*, *o número de incidentes (aqui incidente conforme definido em [20]) está diminuindo?* Neste sentido, os dados estatísticos *locais* são muito úteis e efetivos.

### 3.4.3 Os riscos e perigos são mais prioritários do que dados estatísticos

Não podemos priorizar dados estatísticos quando é possível identificar a relação de riscos e perigos existentes na instalação. *Perigo* é a situação ou condição com probabilidade de causar danos e *risco* é a probabilidade deste perigo causar danos [1]. Em se identificando um risco, há de se controlá-lo com a adoção de medidas sintonizadas na eliminação/minimização deste risco, independentemente de que este risco tenha ou não tenha causado algum incidente. A estatística registra *fatos acontecidos: incidentes*, enquanto a gestão de segurança foca em *fatos por acontecer: possíveis futuros incidentes*. Neste sentido, a gestão de segurança possui ferramentas muito mais sintonizadas em seu objetivo e muito mais efetivas em resultados do que os dados estatísticos: análise de risco, adoção de medidas de proteção coletivas, adoção de procedimentos padronizados e incorporando as questões de segurança, treinamento constante, uso de equipamento de proteção individual sintonizado com os riscos particulares de cada atividade, melhoria constante, etc., ferramentas estas adotadas pelo Texto Normativo.

Não existe nada na NR 10 que se baseie ou que faça uso necessário de dados sobre fatos acontecidos. A única exceção é o item 10.13.3 abaixo transcrito.

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.

Neste caso a justificativa é bastante simples. A NR 10 trabalha com foco no intangível: *possíveis acidentes*. A ocorrência de um acidente (incidente) mostra de forma explícita a presença de um risco, tão acentuado e presente, que se transformou em fato tangível: *o acidente*. Não há por que não utilizar o fato ocorrido (incidente) no objetivo da NR 10 (adotar medidas na evitação de fatos semelhantes).

### 3.4.4 Dados estatísticos nacionais sobre acidentes de trabalho

Há de se ter bastante cautela ao se utilizar dados estatísticos sobre acidentes de trabalho e, de forma particular, sobre os tipos de acidentes de trabalho no Brasil.

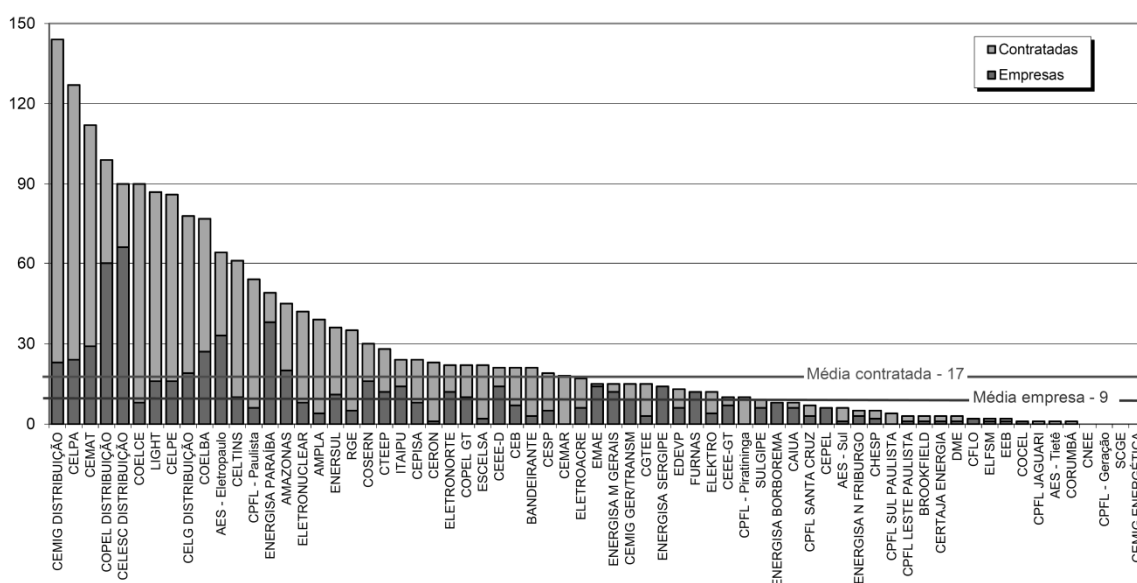
Na referência [21], há um cuidadoso histórico sobre a segurança do trabalho no Brasil e comentários bastante detalhado sobre os números existentes nas estatísticas brasileiras, considerando as questões de terceirização, informalidade e de mudança de critérios dos dados considerados nas estatísticas.

Em entrevista dada ao sítio MAN-IT, Joaquim Pereira [22] reconhece que *“não existem no Brasil indicadores acidentários, direcionados especificamente aos acidentes elétricos, que permitam avaliar e quantificar diretamente os acidentes envolvendo energia elétrica”*.

Há esforços de se obter informações estatísticas em alguns setores específicos. Neste sentido, é destaque a Fundação COGE que se dedica, entre outras atividades, a emitir relatórios estatísticos sobre acidentes de trabalho no setor energético brasileiro [23]. Seguem exemplos de dados fornecidos pela Fundação COGE.

#### Relatório de Estatística de Acidentes do Setor Elétrico Brasileiro - 2010

##### Nº de Acidentados Típicos com Afastamento - Empresas x Contratadas



Obs: Das 81 empresas constantes deste relatório, 5 não apresentaram dados referentes a força de trabalho e 2 não possuem contratadas.

Tabela 3.1 – Relação entre contratadas e empresas dos acidentados com afastamento – Fonte: [23].

| Relação entre Acidentados com Lesão com Afastamento e Acidentados com Lesão sem Afastamento |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Ano   | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| Acidentados com Afastamento   | 1435 | 1241 | 1047 | 1059 | 985  | 1008 | 1007 | 840  | 906  | 851  | 781  | 741  |
| Acidentados sem Afastamento   | 1023 | 1009 | 991  | 826  | 1050 | 964  | 1026 | 918  | 897  | 901  | 763  | 651  |
| Relação   | 1,40 | 1,23 | 1,06 | 1,28 | 0,94 | 1,05 | 0,98 | 0,92 | 1,01 | 0,94 | 1,02 | 1,14 |

Tabela 3.2 – Relação entre acidentados com afastamento e sem afastamento – Fonte: [23].

### 3.4.5 Conclusões sobre dados estatísticos sobre acidentes em laboratórios acadêmicos

Nas pesquisas realizadas para sustentar a presente dissertação, não foram encontrados dados estatísticos específicos sobre o assunto.

A decisão em se adequar os laboratórios acadêmicos à NR 10 independe do histórico de acidentes nestes laboratórios.

## 3.5 Possíveis desdobramentos de um eventual acidente em laboratório acadêmico

### 3.5.1 Motivação deste capítulo

O objetivo da NR 10 é *implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores*. Portanto, a diferença entre um laboratório acadêmico não adequado à NR 10 e o mesmo laboratório adequado à NR 10, é que aquele é mais propício à ocorrência de acidentes enquanto que neste é menos provável a ocorrência de acidentes. O estudo dos possíveis desdobramentos em caso de um eventual acidente no laboratório acadêmico é um fator a mais a se ponderar nos estudos e reflexões sobre a possível adoção da NR 10 no laboratório.

### 3.5.2 Consequências na ocorrência de um acidente

A ocorrência de um acidente significa a possibilidade de existência de um ato ilícito ou de uma infração penal. A verificação dos fatos ocorridos é realizada por investigação, de ofício, pela polícia judiciária (art. 4º [24]) exercida, salvo

competência da União e competência Militar, pela Polícia Civil (art. 144 § 4º [25]). A investigação pode também ser realizada por eventuais autoridades administrativas cometidas por lei à função investigativa (art. 4º, parágrafo único [24]). Uma delas é o Ministério do Trabalho e Emprego ao qual cabe *promover a investigação das causas de acidentes* do trabalho (art. 21 [26]). A verificação dos fatos ocorridos tem por objetivo a identificação de possíveis infrações penais cometidas e de sua possível autoria.

### **3.5.3 Documentos emitidos e encaminhados pela polícia judiciária**

A polícia civil emite boletim de ocorrência registrando os fatos acontecidos segundo narrado pelos envolvidos e dependendo do caso, pode instaurar inquérito policial, seja de ofício por emissão de portaria da autoridade policial e pela lavratura do flagrante, seja por representação do ofendido, seja por requisição do juiz ou do Ministério Público, seja por requerimento da vítima [27]. O inquérito policial visa apurar a materialidade do ato ilícito (se realmente houve o ato ilícito) e a possível autoria do ato ilícito. Não sendo um ato de jurisdição e sim um ato administrativo [28], o inquérito policial possui as seguintes características: procedimento escrito, sigiloso, inquisitivo (não há o contraditório), oficialidade (atividade investigativa exercida apenas por órgãos oficiais), oficiosidade (independe de provocação). A investigação policial pode constatar que ocorreu um ato ilícito civil ou ato ilícito penal. A autoridade policial não pode arquivar o inquérito policial (art. 18 [24]), o qual deverá ser encaminhado ao Ministério Público.

### **3.5.4 Possibilidades do Ministério Público frente aos documentos policiais produzidos**

O Ministério Público, frente aos documentos policiais produzidos, poderá:

- Ordenar seu arquivamento em caso de falta de base para denúncia (art. 18 [24]).
- Mantê-lo à disposição, aguardando a iniciativa dos ofendidos no caso de decidir intentar ação privada, nos casos em que não couber ação pública, ou seja, caso a ofensa se caracterize por ato ilícito civil (art. 19 [24]).

- Mantê-lo à disposição, aguardando a representação do ofendido, nos casos em que couber ação penal privada condicionada à representação (art. 24 [24]).
- Representar, de ofício, contra o eventual culpado, nos casos em que couber ação penal pública incondicional (art. 100 [29]).

### **3.5.5 Ato ilícito civil e ação civil privada**

O ato ilícito civil é definido pelos arts. 186 e 187 de [30] e é, basicamente, aquele ato que por ação ou omissão voluntária, negligência ou imprudência, violar direito e causar dano a outrem. O ato ilícito civil não tem tipificação, é tudo aquilo que viola direito e causa dano a outro alguém.

Cabe ação civil privada em caso de ato ilícito civil. A ação civil privada é aquela cujo interesse é da pessoa ofendida contra o ofensor e não há interesse da sociedade. Caso o ofendido não providencie a representação ou a queixa-crime necessária à ação civil, as autoridades nada farão a respeito. Ao se constatando a presença de culpa no ato ilícito civil motivador da ação civil privada, mesmo que culpa levíssima, há o dever de reparação ao ofendido. A reparação do dano, em sua forma básica é a indenização (compensação) e, onde couber, a restituição do bem jurídico o tanto quanto possível ao estado em que se encontrava antes do ato ilícito.

O Código do Processo Civil regula o processo das ações privadas [31]. São exemplos de ato ilícitos e motivo de ação civil privada: injúria, difamação, calúnia.

### **3.5.6 Ato ilícito penal e ação penal pública**

O ato ilícito penal são aqueles tipificados pelo Direito Penal. Cabe ação penal em caso de ato ilícito penal. O Código Penal estabelece as penalidades cabíveis nas ações penais públicas, sendo elas as penas de privação de liberdade (detenção ou reclusão), restrição de direitos e multas. A cada crime é atribuída uma pena, com limites inferior e superior [29]. Existem dois tipos de ações penais públicas: as incondicionais e as condicionais. As ações penais públicas incondicionais são relativas a crimes de interesse do estado e a

representação contra o possível criminosos será providenciada obrigatoriamente de ofício pelo Ministério Público. As ações penais públicas condicionais são as relativas a crimes de caráter privado que, pelas suas implicações ou gravidades, existe também o interesse público. As ações penais públicas condicionadas serão providenciadas pelo Ministério Público após a representação do ofendido ou do Ministro da Justiça. São exemplos de crimes motivos de ação pública incondicional: homicídio, induzimento ao suicídio, lesão corporal grave, extorsão. São exemplos de crimes motivos de ação pública condicional: ameaças, violação de correspondência comercial, divulgação de segredo, furto de coisa comum, lesão corporal leve.

### **3.5.7 Ato ilícito penal e ação penal privada**

Existem atos ilícitos penais que demandam ações penais privadas, onde o titular da ação é o próprio ofendido. São aquelas situações onde o interesse privado em relação ao ato ilícito é superior ao interesse coletivo. São exemplos: crimes contra a honra e estupro.

### **3.5.8 Em quais dispositivos legais se baseia um inquérito policial e a consequente atuação do Ministério Público em caso de acidente em um laboratório acadêmico?**

A autoridade que desenvolve um inquérito e a atuação do Ministério Público pode se basear em todos os documentos pertencentes ao ordenamento jurídico nacional. Isto significa que, todos os documentos, salvo explícita não aplicabilidade, são possíveis de serem chamados à responsabilidade. Inclui-se, aí, evidentemente a NR 10.

Abaixo está transcrito parcialmente um parágrafo de [3], onde a aplicabilidade da NR 10 é mostrada fora da competência do MTE.

[...] constituindo-se [a NR 10] em base para as decisões e sentenças que envolvam o assunto junto ao Ministério da Justiça, tais como a responsabilização civil (indenizações), e criminal (prisões) e ações trabalhistas; o Ministério Público, tais como a paralisação dos serviços e a imposição de pesadas multas; o INSS – Instituto Nacional do Seguro Social com as ações regressivas; além, é claro, das ações fiscalizatórias do Ministério do Trabalho e Emprego, com a imposição de notificações, autuações, os embargos e as interdições.

Na referência [32] há a transcrição de quatro relatórios de análise de acidente, sendo três deles fatais. A título de exemplificação, estão transcritos na tabela abaixo alguns autos de infração que foram aplicados. Não foram transcritos todos os autos, apenas em número suficiente para observarmos a pluralidade dos dispositivos legais que sustentam os autos.

| Excertos de Auto de Infração de Acidente (pp 363-373)   |  |
|---|--|
| IRREGULARIDADE CONSTATADA   | DISPOSITIVO LEGAL INFRINGIDO   |
| Manter canteiro de obras sem local de refeições   | Art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 18-4.1, alínea d, da NR-18, com redação da Portaria n. 04/1995  |
| Deixar de designar um responsável pelo cumprimento dos objetivos da NR-5                                  | Art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 5.6 -4 da NR-5, com redação da Portaria n. 08/1999              |
| Deixar de exigir o uso dos equipamentos de proteção Individual  | Art. 157, inciso I, da CLT, c/ c item 6.6.1, alínea "b", da NR-6, com redação da Portaria n. 25/2001 |
| Deixar de elaborar ordens de serviço sobre segurança e medicina do trabalho, dando ciência aos empregados | Art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 1.7, alínea "b", da NR-1, com redação da Portaria n. 06/1983    |

Tabela 3.3 – Tabela de relação entre irregularidade constatada e referente dispositivo legal, adaptada de relatório de análise de acidente – Fonte: Adaptado de [32], pp 363-373.

Observe que na tabela acima, referente ao acidente registrado nas páginas de 363 a 373, foram citados os seguintes dispositivos legais: CLT, NR 18, NR 5, NR 6 e NR 1.

| Excertos de Auto de Infração de Acidente (pp 374-388)  |  |
|--|--|
| IRREGULARIDADE CONSTATADA  | DISPOSITIVO LEGAL INFRINGIDO   |
| Admitir ou manter empregado sem o respectivo registro em livro, ficha ou sistema eletrônico Competente | Art. 41, caput, da Consolidação das Leis do Trabalho   |
| Deixar de submeter o trabalhador a exame médico admissional.   | Art. 168, inciso I, da CLT, etc. item 7-4.1, alínea "a", da NR-7, com redação da Portaria n. 24/1994 |
| Deixar de elaborar e/ ou de implementar o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais                   | Art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 9.1.1 da NR-9, com redação da Portaria n. 25/1994               |



|  |  |
|--|--|
| Deixar de comunicar de imediato ao órgão regional do Ministério do Trabalho e Emprego a ocorrência de acidente fatal | Art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 18.31.1, alínea a da , NR-18 , com redação da Portaria n. 04/1995 |
| Deixar de designar um responsável pelo cumprimento dos objetivos da NR-5   | Art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 5.6 -4 da NR-5, com redação da Portaria n. 08/1999                |

Tabela 3.4 – Tabela de relação entre irregularidade constatada e referente dispositivo legal, adaptada de relatório de análise de acidente – Fonte: Adaptado de [32], pp 374-388.

Observe que na tabela acima, referente ao acidente registrado nas páginas de 374 a 388, foram citados os seguintes dispositivos legais: CLT, NR 7, NR 9, NR 18 e NR 5.

| Excertos de Auto de Infração de Acidente (pp 389-400)  |  |
|--|--|
| IRREGULARIDADE CONSTATADA  | DISPOSITIVO LEGAL INFRINGIDO   |
| Deixar de manter em regular funcionamento a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes.  | Art. 157, inciso I, da CLT, etc. item 5.2 da NR-5, com redação da Portaria n. 08/1999                |
| Permitir que os serviços em instalações elétricas energizadas em alta-tensão ou executados no Sistema Elétrico de Potencia sejam realizados individualmente. | Art. 157, inciso I, da CLT, conforme. item 10.7.3 da NR-10, com redação da Portaria n. 598/2004.     |
| Deixar de substituir imediatamente o equipamento de proteção individual, quando danificado ou extraviado.  | Art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 6.6.1, alínea "e", da NR-6, com redação da Portaria n. 25/2001. |
| Deixar de realizar treinamento de reciclagem sobre os riscos decorrentes do emprego da energia elétrica de acordo com o estabelecido no Anexo II da NR 10    | Art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 10.8.8.2 da NR10, com redação da Portaria n. 598/2004.          |
| Deixar de comunicar de imediato ao órgão regional do Ministério do Trabalho e Emprego a ocorrência de acidente fatal.  | Art. 157, inciso I, da CLT, c/c item 18.31.1, alínea a, da NR-18, com redação da Portaria n. 04/1995 |

Tabela 3.5 – Tabela de relação entre irregularidade constatada e referente dispositivo legal, adaptada de relatório de análise de acidente – Fonte: Adaptado de [32], pp 389-400.

Observe que na tabela acima, referente ao acidente registrado nas páginas de 389 a 400, foram citados os seguintes dispositivos legais: CLT, NR 10, NR 6 e NR 18.

### **3.5.9 Conclusão sobre os possíveis desdobramentos em caso de acidente no laboratório acadêmico da alta tensão**

Pelo exposto, as consequências em caso de acidente no laboratório acadêmico são semelhantes às consequências caso de acidente tivesse ocorrido em local de competência do MTE. Na prática, por terem investigações conduzidas por entidades diversas, o maior ou menor conhecimento e familiaridade com a legislação trabalhista, implica em ações mais ou menos efetivas em sua finalidade punitiva [33].

## CAPÍTULO 4 - HISTÓRICO DA NR 10

### 4.1 Origem das normas regulamentadoras

A Lei 6.514 de 22 de dezembro de 1977 [4] alterou o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT. O Título II da CLT é “DAS NORMAS GERAIS DE TUTELA DO TRABALHO” e o Capítulo V é “DA SEGURANÇA E DA MEDICINA DO TRABALHO”. O Título II é constituído pelos artigos desde o art. 154 até o art. 201.

O art. 200, abaixo parcialmente transcrito (destaque meu), delega ao Ministério do Trabalho e Emprego a competência para estabelecer disposições complementares às normas dispostas neste Capítulo V, ou seja, da segurança e da medicina do trabalho.

Art. . 200 - Cabe ao Ministério do Trabalho **estabelecer disposições complementares às normas de que trata este Capítulo**, tendo em vista as peculiaridades de cada atividade ou setor de trabalho, **especialmente sobre:**

- I – [...] em obras de construção, demolição ou reparos;
  - II - [...] combustíveis, inflamáveis e explosivos [...];
  - III - [...] escavações, túneis, galerias, minas e pedreiras [...];
  - IV - proteção contra incêndio [...];
  - V - proteção contra insolação, calor, frio, umidade e ventos [...];
  - VI - [...] substâncias químicas nocivas, radiações ionizantes e não ionizantes, ruídos, vibrações e trepidações ou pressões anormais [...];
  - VII – higiene [...];
  - VIII - [...] cores nos locais de trabalho [...].
- Parágrafo único - Tratando-se de radiações ionizantes e explosivos [...]

É importante observar que o texto do art. 200 não determina os assuntos que deverão ser contemplados nas disposições complementares, mas sim, enumera alguns destes assuntos a serem contemplados. Isto garante ao Ministério do Trabalho e Emprego liberdade na definição dos assuntos específicos a serem contemplados pelos documentos complementares.

## 4.2 Primeira versão da NR 10

Em 8 de junho de 1978, através da Portaria n.º 3.214 [5], o Ministério do Trabalho e Emprego, no uso de suas atribuições legais considerando o disposto no art. 200 da consolidação das Leis do Trabalho aprova as Normas Regulamentadoras – NR do Capítulo V, Título II da CLT. Anexos à Portaria n.º 3.214, 28 Normas Regulamentadoras conforme tabela a seguir.

| Normas Regulamentadoras aprovadas pela Portaria 3.214 |   |
|---|---|
| NR - 1  | - Disposições Gerais  |
| NR - 2  | - Inspeção Prévia   |
| NR - 3  | - Embargo e Interdição  |
| NR - 4  | - Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho - SESMT |
| NR - 5  | - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA                 |
| NR - 6  | - Equipamento de Proteção Individual - EPI                          |
| NR - 7  | - Exames Médicos  |
| NR - 8  | - Edificações   |
| NR - 9  | - Riscos Ambientais   |
| NR - 10   | - Instalações e Serviços de Eletricidade                            |
| NR - 11   | - Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais     |
| NR - 12   | - Máquinas e Equipamentos   |
| NR - 13   | - Vasos Sob Pressão   |
| NR - 14   | - Fornos  |
| NR - 15   | - Atividades e Operações Insalubre                                  |
| NR - 16   | - Atividades e Operações Perigosas                                  |
| NR - 17   | - Ergonomia   |
| NR - 18   | - Obras de Construção, Demolição, e Reparos                         |
| NR - 19   | - Explosivos  |
| NR - 20   | - Combustíveis Líquidos e Inflamáveis                               |
| NR - 21   | - Trabalhos a Céu Aberto  |
| NR - 22   | - Trabalhos Subterrâneos  |
| NR - 23   | - Proteção Contra Incêndios   |
| NR - 24   | - Condições Sanitárias dos Locais de Trabalho                       |
| NR - 25   | - Resíduos Industriais  |
| NR - 26   | - Sinalização de Segurança  |
| NR - 27   | - Registro de Profissionais   |
| NR - 28   | - Fiscalização e Penalidades  |

Tabela 4.1 – Relação das Normas Regulamentadoras aprovadas por [5] – Fonte: [5]

Nesta data surge a primeira versão da NR 10, aqui denominada *Instalações e Serviços em Eletricidade*.

### 4.3 Emissões e revisões de normas regulamentadoras

As normas regulamentadoras são emitidas e sofrem revisões a cargo da autoridade emissora, Ministério do Trabalho, de ofício, de forma a atender às necessidades que se fizerem necessárias. Hoje (janeiro de 2013) existem 35 normas regulamentadoras, cujos textos podem ser acessados no sítio do Ministério do Trabalho e Emprego [34].

| Normas Regulamentadoras existentes em janeiro de 2013 |  |
|---|--|
| NR - 1  | - Disposições Gerais   |
| NR - 2  | - Inspeção Prévia  |
| NR - 3  | - Embargo ou Interdição  |
| NR - 4  | - Serviço Especializado em Segurança e em Medicina do Trabalho - SESMT   |
| NR - 5  | - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA                      |
| NR - 6  | - Equipamento de Proteção Individual - EPI                               |
| NR - 7  | - Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional                        |
| NR - 8  | - Edificações  |
| NR - 9  | - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais                             |
| NR - 10   | - Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade                    |
| NR - 11   | - Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais          |
| NR - 12   | - Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos                       |
| NR - 13   | - Caldeiras e Vasos de Pressão   |
| NR - 14   | - Fornos   |
| NR - 15   | - Atividades e Operações Insalubre                                       |
| NR - 16   | - Atividades e Operações Perigosas                                       |
| NR - 17   | - Ergonomia  |
| NR - 18   | - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção       |
| NR - 19   | - Explosivos   |
| NR - 20   | - Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis           |
| NR - 21   | - Trabalhos 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 - C30 |
|   | NR 27 - Revogada pela Portaria 262 de 29/5/08                            |
| NR - 29   | - Fiscalização e Penalidades   |

|   |
|---|
| NR - 30 - Segurança e Saúde no Trabalho Portuário   |
| NR - 31 - Segurança e Saúde no Trabalho Aquaviário  |
| NR - 32 - Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura |
| NR - 33 - Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde  |
| NR - 34 - Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados   |
| NR - 35 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção e Reparação Naval                      |
| NR - 36 - Trabalho em Altura  |

Tabela 4.2 - Relação das Normas Regulamentadoras vigendo em janeiro de 2013 – Fonte: [34]

#### 4.4 Primeira revisão da NR 10

A NR 10, assim como várias outras NRs (NR 7, NR 8, NR 9, NR 12, NR 13, NR 14, e o Anexo VIII da NR 15) sofreram revisão em 1983, através da Portaria n.º 12 [6] de 6 de junho de 1983, sendo que não houve alteração técnica significativa no texto original da NR 10 de 1978 [35].

#### 4.5 Segunda revisão – versão atual

Na década de 1990 houve grande transformação no trabalho do setor elétrico no Brasil, notadamente com a privatização do setor elétrico e outros setores e atividades econômicas correlatas. Uma das consequências deste panorama foi a precarização da segurança e saúde no trabalho, resultando em grande aumento de acidente de trabalho no setor elétrico [3]. A terceirização de serviços, baseados apenas na redução de custo, é um fator bastante degradante de aspectos diversos no ambiente de trabalho, e notadamente nas questões de segurança nos trabalhos em eletricidade [32].

Esta situação foi a grande motivadora na revisão da NR 10 que ocorreu na década seguinte. Através do trabalho do grupo GT10 e posteriormente do grupo tripartite GTT10, foi elaborado novo texto da NR 10, aprovada através da Portaria n.º 598 [1] de 7 de dezembro de 2004, quando a NR 10 passou a se chamar *Segurança em instalações e serviços em eletricidade*.

A alteração do texto foi bastante pronunciada, afastando-se das questões técnicas e reforçando os aspectos gerenciais e administrativos [35], afinada com as ferramentas de gestão. As responsabilidades que o trabalho com energia elétrica incluindo todo o arcabouço de meios, situações e circunstâncias que permeiam este trabalho foram contempladas, de forma tal, que a NR 10 encontra efeito nas questões legais decorrentes de sua não observância [36].

## **CAPÍTULO 5 - CARACTERÍSTICAS DA NR 10**

### **5.1 Introdução**

Neste capítulo são apresentadas características da NR 10. É um assunto muito importante no sentido de permitir uma leitura do Texto Normativo com olhares afinados no real sentido do Texto. Evidentemente, a leitura acertada do Texto é condição primeira para que se tenham condições de conduzir de forma conveniente os diversos e diferentes trabalhos exigidos pelos serviços de adequação à NR 10.

### **5.2 A observância da NR 10 é obrigatória e sujeita a fiscalização e penalidades**

A observância da NR 10 é obrigatória na competência do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE (item 1.1 [37]).

A observância da NR 10 está sujeita a fiscalização pelo MTE (item 1.3 [37]).

O MTE é competente para, em caso de descumprimento da NR 10, impor penalidades (item 1.4.1 alínea b [37]), com multa conforme no quadro de graduação de multas do Anexo I da NR 28 [38], obedecendo às infrações previstas no quadro de classificação das infrações conforme Anexo II da NR 28 [38]. Todos os itens da NR 10, exceto aqueles informativos (10.1.1, 10.1.2 e 10.5.3, 10.6.1.2, 10.8.1, 10.8.2, 10.8.3, 10.8.3.1, 10.8.3.4, 10.13.1, 10.13.4, 10.14.3 e 10.14.6), possuem em seu final um índice de infração entre parênteses. Cada um destes índices é relatado no Anexo II da NR 28 para classificação da infração específica, em caso de não cumprimento do referido item.



O MTE tem também competência para propor à autoridade regional competente a interdição ou o embargo (item 28.2.1 [38]), que, caso confirmado, será conduzido conforme NR 3 [39].

### **5.3 A NR 10 ratifica preceitos recomendados pela OIT**

O trabalho de elaboração da NR 10 e vários itens do texto da NR 10 encontram ressonância nos preceitos recomendados nas Convenções da Organização Internacional do Trabalho – OIT ratificadas pelo Brasil [40]. Este fato dá ao trabalho de elaboração da NR 10, bem como ao seu texto, uma qualidade de sintonia com os aspectos reconhecidos mundialmente como recomendados nas questões de segurança.

Sem pretender esgotar este assunto, a título de ilustração, pode-se citar:

- Grupo tripartite na elaboração da revisão da NR 10 [41].
- Direito de recusa [42].
- Direito do trabalhador em ser informado dos riscos a que está exposto [43].

### **5.4 As responsabilidades da NR 10 se baseiam na teoria de risco**

#### **5.4.1 Duas teorias fundamentais do Direito**

Existem basicamente duas teorias que fundamentam o Direito: Teoria da *culpa* ou teoria da *responsabilidade subjetiva* e teoria do *risco* ou teoria da *responsabilidade objetiva*.

#### **5.4.2 Teoria da culpa – Responsabilidade subjetiva**

O Direito Civil Brasileiro é classicamente fundamentado na teoria da culpa. A teoria da culpa é clássica e de responsabilidade subjetiva. A responsabilidade somente é conhecida a partir das particularidades da ação danosa. *Quem é o*

*culpado? Quem é o responsável?* São perguntas básicas nas quais sustentam a teoria da culpa. Existe uma ação ou omissão de um agente, existe culpa do agente, existe o dano sofrido pela vítima e existe uma relação de causalidade ligando a ação ou omissão do agente ao dano sofrido pela vítima [44]. O responsável pela ação ou omissão é o culpado e a ele cabe o ônus da reparação. O conhecimento de quem é o culpado não prescinde de investigação e conhecimento dos detalhes que envolvem o fato, daí o fato de chamá-la de teoria de responsabilidade subjetiva.

### **5.4.3 Teoria do risco – Responsabilidade objetiva**

A teoria da culpa bem atendeu às necessidades das responsabilidades civis até a Revolução Industrial. Na Revolução Industrial, o aumento do risco de vida devido a acidentes criou situações onde a teoria da culpa não atendia de forma justa. O trabalhador se acidentou, já que se expunha a um risco existente na sua atividade laboral. Nasce a teoria do risco [45].

A teoria do risco relaciona o risco existente na atividade como o responsável pelo dano e assim, quem tira o proveito (vertente risco-proveito) da atividade que oferece o risco é o responsável por reparar os danos causados por este risco, independentemente de eventual culpa existente na ação ou omissão do agente. A teoria do risco é de responsabilidade objetiva, direta e são reconhecidas várias vertentes tais como risco-proveito, risco profissional, risco excepcional e risco criado [46]. Diferentemente da teoria da culpa, não precisamos investigar a cena para se conhecer as responsabilidades, daí o fato de chamá-la teoria de responsabilidade objetiva.

### **5.4.4 Concomitância entre teoria da culpa e teoria do risco**

A teoria de responsabilidade objetiva não exclui a teoria de responsabilidade subjetiva. São concomitantes [47], completando-se de forma a ser obtido um conjunto de leis que melhor atenda à justiça. Na referência [46] há uma explanação cuidadosa da história do direito civil, pontuando as teorias de responsabilidade subjetiva e de responsabilidade objetiva ao longo do tempo e da concomitância entre as duas teorias.

### 5.4.5 Exemplos da teoria do risco da legislação brasileira

Adib Pereira Netto Salim, em [46], cita a presença da responsabilidade objetiva em diferentes legislações no trecho abaixo transcrito.

Em nosso ordenamento jurídico a responsabilidade objetiva está presente em legislação especial, podendo ser citados o Decreto n. 2.681/12, que dispõe sobre as estradas de ferro; a Lei n. 7.565/86; O Código Brasileiro de Aeronáutica; o Decreto-lei n. 227/67; Código de Mineração; o Código de Defesa do Consumidor e o Código de Trânsito Brasileiro.

Há também hipóteses de responsabilização objetiva em nível constitucional, como a responsabilidade extracontratual da Administração Pública, prevista no § 6º do art. 37 da CRFB, e a responsabilidade em acidentes nucleares, prevista em seu art. 21, XXIII, “c”.

Apesar da teoria da culpa ser o embasamento principal de nosso Código Civil [46], encontramos aspectos de responsabilidade objetiva no Código Civil Brasileiro de 2002 [30], conforme os exemplos expressos a seguir transcritos do Código (destaque meu):

Art. 927. Aquele que, por ato ilícito (arts. 186 e 187), causar dano a outrem, fica obrigado a repará-lo.

Parágrafo único. Haverá obrigação de reparar o dano, **independentemente de culpa**, nos casos especificados em lei, ou quando a atividade normalmente desenvolvida pelo autor do dano implicar, por sua natureza, risco para os direitos de outrem.

[...]

Art. 931. Ressalvados outros casos previstos em lei especial, os empresários individuais e as empresas respondem **independentemente de culpa** pelos danos causados pelos produtos postos em circulação.

### 5.4.6 Teoria do risco em acidentes do trabalho

A responsabilidade em caso de acidente de trabalho é, hoje em dia, muito fundamentada na teoria do risco, principalmente na vertente risco-proveito [47]. No entanto há entendimentos diferentes, como bem posiciona [45]. É importante lembrar que as divergências doutrinárias não prejudicam os posicionamentos jurisdicionais, já que os juízes tomam decisões diante dos fatos probatórios apresentados no processo [48], portanto, diante das particularidades da situação em questão, particularidades estas que melhor recomendam um ou outro fundamento.

### 5.4.7 Teoria do risco na NR 10

As responsabilidades da NR 10 são diretas [3]. Sabendo-se que ocorreu um acidente de trabalho em uma empresa, mesmo não tendo conhecimento algum a respeito da empresa, nem das atividades lá existentes e nem das medidas e ações já empreendidas e adotadas no sentido de adequação à NR 10, pode-se afirmar que a referida empresa não atendeu à NR 10. Esta afirmação prescinde de investigações na empresa. A NR 10 não foi atendida, uma vez que as medidas de controles e sistemas preventivos lá adotados não o foram de forma tal a garantir segurança e saúde do trabalhador, ferindo o item 10.1.1 da NR 10, abaixo transcrito, destaque meu.

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.

Isto não significa que não haverá investigação, e nem que os assuntos objetos de leis outras serão negligenciados. Haverá investigação e todos os aspectos previstos em lei (inclusive vários aspectos de responsabilidade subjetiva) serão considerados na investigação e nas ações decorrentes.

## 5.5 A NR 10 é uma gestão de segurança

Apesar de a palavra gestão não constar no Texto, a NR 10 é na realidade uma *gestão em segurança*. Ao se ler a as *Diretrizes sobre Sistema de Gestão da Segurança e Saúde do Trabalho* [49] emitido pela OIT, encontra-se a ressonância da NR 10 em todos os seus aspectos macros. Uma característica inequívoca da figura de gestão é a melhoria constante que deve ser empreendida em todos os recursos e meios utilizados no atendimento à NR 10. A melhoria constante é explícita no item 10.2.4 alínea *g* da NR 10, transcrito a seguir (destaque meu).

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 [...];
- b) documentação [...] do sistema de proteção contra descargas atmosféricas [...];
- c) especificação dos equipamentos de proteção [...];
- d) documentação comprobatória [...] dos trabalhadores [...];
- e) resultados dos testes de isolamento [...];

- 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”.**

Isto significa que a NR 10 exige a realização de uma inspeção e emissão de respectivo relatório, denominado *relatório técnico das inspeções atualizadas*, que identifica os assuntos mais prementes no objetivo da NR 10: *segurança*; exige a emissão de um cronograma de adequação atendendo aos assuntos identificados na inspeção e registrados no relatório; o escopo da inspeção, relatório e cronograma são todos os assuntos da NR 10. A qualidade de *atualizada* que a inspeção possui implica que a inspeção, relatório e consequente cronograma devem ser atualizados periodicamente de forma a refletir a situação existente em campo. Portanto a NR 10 exige trabalho constante, melhoria constante.

## **5.6 A NR 10 é conceitual**

### **5.6.1 Conceitos e não ações**

Os itens da NR 10 não são indicações de ações a serem tomadas, mas sim, de conceitos que devem ser atendidos. Isto é válido para todos os itens da NR 10, mesmo aqueles que em muito se aproximam do aspecto operacional. Como exemplo, pode-se observar o item 10.2.9.3 abaixo transcrito.

10.2.9.3 É vedado o uso de adornos pessoais nos trabalhos com instalações elétricas ou em suas proximidades. (210.024-0/I=1)

É um item bastante claro, curto, sem margem a dúvidas. Quando procuramos operacionalizar este item, surgem questões que não são (e nem poderiam ser) ser respondidas pela NR 10, tais como: *quem deverá não usar adornos (já que a NR 10 é aplicada inclusive ao consumo)?, quando não deverá usar adorno?, como fazer para cumprir este item? tratar de forma coletiva (todos os eletricitistas retiram seus adornos no início do expediente)? ou tratar de forma individual (nos procedimentos operacionais o eletricitista retira seus adornos)?, como resguardar os pertences pessoais?, o que é adorno?, precisamos considerar este aspecto na admissão de trabalhadores?, etc.*

A compreensão dos conceitos da NR 10 junto com as particularidades existentes em campo é que darão forma aos trabalhos que devem ser conduzidos.

A simples leitura do Texto procurando ali identificar os procedimentos que se deve tomar no atendimento à NR 10, não raramente, produzem ações pouco contribuidoras do único objetivo da NR 10. Pode-se exemplificar este assunto imaginando uma situação hipotética conforme desenvolvido a seguir.

### **5.6.2 Uma situação possível**

Um profissional cujo trabalho envolve a prática com equipamentos energizados, em um destes equipamentos, por necessidade operacional (por exemplo, é necessário realizar medições internas no equipamento durante a prática laboral), possui partes energizadas expostas. Este profissional, movido pelo firme e justo interesse ao atendimento à Regulamentação, procura ações para adequação de sua prática ao Texto Regulamentador.

#### **5.6.2.1 Ações adotadas sem maior conhecimento conceitual da NR 10**

Caso o profissional procure no Texto as ações a serem empreendidas, sem atentar de que ali existem conceitos e não ações, ele pode ser levado a adotar as seguintes ações: sabendo que se precisam adotar medidas preventivas para controlar os riscos elétricos (item 10.2.1), sabendo que onde as medidas de proteção coletiva são insuficientes para controlar os riscos existentes (parte energizada exposta) ele deve adotar medidas de proteção individual (item 10.2.9.1), sendo ele conhecedor de que existem luvas de isolamento para a tensão existente em seus equipamentos, decide comprar uma luva de isolamento no mercado. Vai ao mercado, compra luvas de isolamento que lhe calce bem. Toma o cuidado de, a partir de então, sempre utilizar as luvas durante a prática. Ao fim da prática guarda as luvas em sua gaveta pessoal.

#### **5.6.2.2 Ações sintonizadas com a os conceitos da NR 10**

##### **5.6.2.2.1 Análise de risco**

A NR 10 pede que em toda intervenção devam ser adotadas medidas preventivas de controle do risco elétrico e de outros riscos adicionais mediante técnica de análise de risco (item 10.2.1).

Portanto, é preciso olhar para a prática como um todo: equipamentos, ambiente, espaço, iluminação, habitantes, ações que a prática exige (procedimentos), meios existentes no local, etc. Podem-se utilizar diferentes técnicas de análise de risco [9], não se esquecendo de que o objetivo aqui não é a aplicação de uma técnica, mas sim responder à pergunta: *quais os riscos aqui existentes?*

Como resultado da análise de risco, vários riscos seriam identificados. Cada um dos riscos identificados seria objeto de estudo na identificação de possíveis medidas de controles. Evidentemente, a situação do equipamento com ponto energizado acessível seria um dos riscos identificado na análise de risco.

A seguir, prossegue-se a análise retendo-se apenas a este item: *equipamento com ponto energizado acessível.*

#### **5.6.2.2.2 Medidas de controle coletivas**

As medidas de controle coletivas são prioritárias conforme item 10.2.8.1. Portanto, tem de se olhar para o equipamento com ponto energizado acessível e responder algumas perguntas, tais como as que seguem a título de exemplo:

- É realmente necessário acessar internamente o equipamento? É possível substituir a medição por ação outra que não seja necessário o acesso interno ao equipamento?
- É possível dotar o equipamento de barreira ao ponto energizado?
- É possível prover recursos ao equipamento de forma que a medição necessária de ser realizada prescindida de acesso à parte energizada? (por exemplo, a instalação de um medidor no painel do equipamento preservando as partes energizadas do possível contato humano).
- É possível restringir o acesso ao ponto energizado? (por exemplo, prover contatos elétricos para a medição no painel do equipamento através de bornes e permitindo enclausurar todo o demais equipamento?).

As respostas obtidas vão eliminando, vão identificando, vão reforçando, vão sugerindo novas perguntas. Importante não perder o foco: *o que podemos adotar*

*para eliminar o risco?, ou o que podemos adotar para reduzir o risco?, ou o que podemos adotar para minimizar as consequências do risco?*

Como resultado deste trabalho muito pode ser ganho nas questões de segurança e, muitas vezes, as medidas coletivas identificadas e adotadas podem ser suficientes para eliminar a necessidade de equipamentos de proteção individual.

A seguir, prossegue-se a análise considerando que as medidas de controle coletivas não foram suficientes para controlar o risco e é preciso, portanto, adotar medidas de proteção individual.

#### **5.6.2.2.3 Medidas de controle individual**

Sabendo que, onde as medidas de controle coletivas são inviáveis ou insuficientes para controlar os riscos, devem ser adotados equipamentos de proteção individual (item 10.2.9.1), são sondadas as oportunidades oferecidas no mercado e decide-se, por exemplo, pela adoção de luva de isolamento.

Estuda-se qual o modelo mais adequado, considerando os aspectos técnicos e operacionais particulares da aplicação. Define-se em quais procedimentos serão utilizadas as luvas, define-se quem irá ou irão fazer uso das luvas, define-se quantidade e numeração das luvas a serem adquiridas. Define-se a forma de armazenamento das luvas, sinalizações para colaborar na evitação da prática sem as luvas. Define-se a forma e frequência de higienização das luvas. Definem-se os testes de isolamento elétrica a serem submetidas as luvas em todos os seus detalhes (frequência dos testes, local de realização dos testes, trâmite de transporte das luvas, controle das datas de testes, arquivo dos relatórios, etc.). Define-se o descarte e destino das luvas em fim de vida. Define-se o procedimento de reposição das luvas descartadas. Adotam-se sinalizações para minimizar a não observância dos procedimentos adotados. Definem-se todos os demais assuntos decorrentes da necessidade de uso deste EPI.

#### **5.6.2.2.4 Treinamentos**

Definem-se os treinamentos necessários. Quem treinar, quando treinar, como treinar, onde treinar, de forma que os procedimentos operacionais, administrativos, de controle, de trâmites decorrentes das decisões assumidas possam ser efetivamente conhecidos, praticados, cumpridos e atualizados.



#### **5.6.2.2.5 Documentações**

Todas as etapas descritas nos itens anteriores deverão ser documentadas e inseridas no prontuário das instalações elétricas, ficando disponíveis às autoridades e aos autorizados.

#### **5.6.2.2.6 Aprimoramento constante**

A partir do uso das luvas e a partir da experiência na prática dos procedimentos definidos, aprimoram-se todos os assuntos envolvidos (item 10.2.4 alínea g).

#### **5.6.2.2.7 Síntese das ações sintonizadas com a os conceitos da NR 10**

Pontuamos de forma esquemática os itens acima discutidos:

- Análise de risco
- Medidas de controle coletivas
- Medidas de controle individual
- Treinamentos
- Documentações
- Aprimoramento constante

#### **5.6.2.3 Consequências das ações**

Comparando as consequências das ações adotadas em 5.6.2.1 e as consequências das ações adotadas em 5.6.2.2 ficam claras as diferenças de resultados produzidos nas questões de *gestão de segurança*. As ações pontuadas em 5.6.2.2 produzem, ou melhor, possibilitam a efetiva adoção, documentação, perpetuação, consistência, das ações definidas, permitindo, ou melhor, possibilitando a melhoria constante das ações e procedimentos adotados.

### **5.7 A NR 10 demanda trabalho multidisciplinar e em equipe**

A partir do exemplo citado em 5.6.2, mesmo sendo a questão abordada neste exemplo uma questão bastante simples e de pequena dimensão, é possível

visualizar os desdobramentos que a adoção de uma luva de isolamento exige na operacionalidade da organização. Embora o motivo das ações seja um aspecto técnico da área de engenharia, têm-se ali tarefas necessárias que fogem ao âmbito da engenharia.

Pelo mesmo simples exemplo, é possível visualizar que os passos demandados pela NR 10 não é uma tarefa que se recomende seja realizada de forma individual, seja pela pluralidade de aspectos envolvidos, seja pela boa prática que recomenda trabalhos em grupo na melhor definição dos aspectos operacionais da instalação, seja na necessidade de envolvimento da coletividade na definição de assuntos que serão coletivos.

## 5.8 Fator humano é decisivo na adequação à NR 10

Um aspecto implícito em todo o Texto Regulamentador e que deve estar presente em todas as atividades empreendidas no sentido de adequação à Regulamentação é a importância do fator humano efetivamente envolvido nas tarefas.

Pode-se imaginar a realização de todos os passos descritos em 5.6.2.2 sem a sua efetiva adoção em campo. Já que o objetivo da NR 10 não é *adotar medidas de controle e sistema preventivos*, mas sim a de *adotar medidas de controle e sistemas preventivos de forma a garantir segurança e saúde*, a realização dos passos citados sem a sua efetiva adoção em campo em nada colabora no objetivo da NR 10. Daí que os procedimentos adotados, por si só, não produzem resultados, mas *possibilitam* a produção de resultados nas questões de segurança. A partir dos procedimentos adotados, há de se ter postura profissional, consciência de segurança, postura colaborativa, desejo e empenho em melhorar, colaborar, contribuir, aspectos todos estes pertencentes à cultura humana, para que as medidas adotadas possam se fazer efetivamente presentes em campo.

Portanto, as questões que envolvem o fator humano devem ser atentadas de forma cuidadosa, sob pena de que, *embora muito se tenha feito pouco se tenha conquistado*.

Treinamentos, educação, cultura de segurança, divulgação, conhecimento específicos de medidas de controle, estudo de casos de sucesso, pesquisas sobre tópicos específicos, palestra de profissionais já imbuídos da cultura de segurança, visitas às instalações que já empreenderam trabalhos significativos nas questões de segurança, desafios de trabalhos práticos específicos, são práticas, dentre várias outras possíveis, que favorecem a maior cultura em segurança, fator facilitador na mobilização dos recursos humanos tão necessários aos trabalhos de adequação à NR 10.

## **5.9 O texto da NR 10 não determina limites operacionais**

Uma das consequências da NR 10 ser uma gestão e de ela apresentar conceitos é de que os limites operacionais da NR 10 não podem ser definidos no texto da NR 10. O objetivo da NR 10 é claro e explícito em seu item 10.1.1 abaixo transcrito.

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.

Portanto tudo aquilo que contribui para a segurança e saúde é escopo e faz parte operacional da NR 10.

Esta ausência de limites pode ser percebida nas poucas listas existentes no texto da NR 10 que são sempre qualificadas por termos tais que indicam não se tratar de uma lista fechada. Seguem alguns exemplos desta qualidade.

O termo *tais como* que antecede a lista de medidas de proteção coletiva enunciadas no item 10.2.8.2.1, abaixo transcrito, significa que medidas semelhantes, medidas similares, medidas de efeito semelhante às medidas descritas a seguir devem ser utilizadas, e não necessariamente que as medidas relacionadas a seguir devem ser utilizadas.

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

As vestimentas de trabalho, conforme item 10.2.9.2, abaixo transcrito, devem ser adequadas às atividades. A seguir vem uma lista de exemplos (e não limites) de aspectos que a vestimenta deve atender.

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

No *caput* do item 10.2.4, abaixo transcrito (destaque meu) fica claro que a relação de documentos que se segue são documentos obrigatórios no prontuário de instalações elétricas e não necessariamente são os exatos documentos constituintes do prontuário (limites do prontuário).

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**:

No *caput* do item 10.10.1, abaixo transcrito (destaque meu), o termo em destaque deixa claro que a relação que segue são exemplos de onde se deve adotar sinalizações de segurança e não as exatas situações onde se deve adotar sinalizações 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: (210.096-7/I=3)

a) identificação [...]  
[...]

As questões operacionais não se encontram mesmo em itens expressamente pontuais, tais como o 10.5.1 que apresenta a sequência *operacional* na desenergização de uma instalação e o item 10.5.2 que apresenta a sequência *operacional* de reenergização de uma instalação. Estes itens são seguidos do item 10.5.3 transcrito abaixo que não deixa dúvida de que o que importa em 10.5.1 e 10.5.2 são os conceitos de segurança (*nível de segurança*) ali existentes e não a sequência operacional ali apresentada.

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.

## **5.10 O campo determina limites operacionais da NR 10**

O texto da NR 10 é o mesmo que se aplica a todos os tipos de instalação, a todas as atividades laborais. Isto é possível, já que, o texto da NR 10 possui conceitos e não procedimentos. Os limites operacionais são definidos a partir da aplicação dos conceitos (Texto Regulamentador) à realidade do campo que se pretende adequar.

Pode-se entender melhor através de um simples exemplo. 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, conforme item 10.2.1. Este item é válido para todas as intervenções em qualquer instalação. Aplicando-a às atividades de intervenções típica em uma siderúrgica e às atividades de intervenções típicas em uma instalação de escola de ensino médio, por exemplo, tem-se: os riscos elétricos (quantidade, complexidade, consequências, etc.) serão bem diferentes em uma e outra instalação; os riscos adicionais serão bastante diferentes (quantidade, complexidade, consequências, etc.) em uma e outra instalação; evidentemente as análises de riscos, pelas diferentes complexidades de campo, serão bem diferentes em uma e outra instalação; as medidas de controle a serem adotadas suficientes ou colaboradoras no controle dos riscos também serão bastante diferentes em uma e outra instalação.

Assim é que, o mesmo conceito (texto da NR 10) aplicado a diferentes instalações demandam diferentes medidas (limites operacionais).

## **5.11 A NR 10 é um programa de profissionalização e de melhoria de qualidade da área elétrica**

Tendo em vista a responsabilidade objetiva e solidária, a qualidade dos documentos emitidos deverá ser sempre a preocupação do responsável pela instalação. A NR 10 pede projetos conforme norma técnica. Quem contrata um projeto deverá cuidar para que adquira um projeto em conformidade com as

normas técnicas. Quem contrata um relatório técnico das inspeções atualizadas, deverá cuidar para que seja elaborado por profissionais conhecedores da NR 10, conhecedores das responsabilidades envolvidas, pertinente na elaboração dos documentos, de forma que o relatório não apenas cumpra uma questão regulamentadora, mas sim, tenha utilidade sólida no atendimento normativo e na boa condução dos diversos serviços demandados pela NR 10.

Este panorama apresentado pela NR 10 exige um maior profissionalismo de todos aqueles que projetam e que atuam em instalações elétricas. A busca de melhor qualidade em todos os serviços decorrentes é uma consequência inevitável do Texto Regulamentador.

## **CAPÍTULO 6 - COMENTÁRIOS SOBRE A NR 10**

### **6.1 Introdução**

Neste capítulo o texto da NR 10 é comentado. Os comentários se ativeram aos itens que abordam aspectos basilares do Texto, privilegiando o entendimento macro da NR 10. A intenção é possibilitar uma visão geral sobre os desafios que os trabalhos de adoção da NR 10 no Laboratório irão enfrentar.

Para melhor entendimento, alguns itens da NR 10 foram transcrito no corpo deste Capítulo. O texto completo da NR 10 está no Adendo A desta dissertação.

### **6.2 Objetivo da NR 10**

O objetivo da NR 10 está explícito no item 10.1.1.

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.

#### **6.2.1 Estabelece requisitos e condições mínimas**

Há de se resaltar que os requisitos e condições estabelecidos na NR 10 são mínimos, podendo ser extrapolados.

#### **6.2.2 Medidas de controle e sistemas preventivos**

O objeto da NR 10 é *a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos*. Isto significa que, às atividades normalmente empreendidas nos laboratórios serão acrescentadas ferramentas, controles, documentos,

procedimentos, medidas de controle, etc., um rol de recursos que a NR 10 nomeia como *medidas de controle e sistemas preventivos*.

### 6.2.3 Como devem ser as medidas de controle e sistemas preventivos

A forma (quantidade, qualidade, intensidade, frequência, etc.) que as medidas de controle e sistemas preventivos adotados devem possuir deve ser tal que *garanta segurança e saúde dos trabalhadores*. É importante observar que a NR 10 trata da evitação de acidentes (segurança) e também dos aspectos ocupacionais (saúde). A referência [50], em seu capítulo 2, item 2.5, ao definir *segurança* como *ausência de risco inaceitável de dano*, auxilia a traduzir o termo *garantir segurança* para a seara da engenharia: *garantir ausência de risco inaceitável de dano*.

### 6.2.4 Quem é foco da NR 10

O foco da NR 10 são os *trabalhadores que direta ou indiretamente interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade*. Trabalhadores é um subconjunto de seres humanos, portanto, uma palavra de certa forma restritiva. O uso da palavra *trabalhadores* está explicada em [8], pág. 12, onde se lê (destaque meu):

[...] deve-se atentar para o fato de que esta legislação do MTE, não tem alcance, **por falta de amparo legal**, para estabelecer regras e exigências em locais ou situações destinadas à segurança de outros cidadãos, não trabalhadores.

Apesar do MTE não possuir amparo legal para focar outros cidadãos, conforme apresentado em [19], podemos generalizar, por força de analogia, que o foco da NR 10 são todos os seres humanos.

## 6.3 Campo de aplicação da NR 10

O campo de aplicação da NR 10 está explícito no item 10.1.2.

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.



### **6.3.1 Fases onde se aplica a NR 10**

A NR 10 se aplica às fases de geração, transmissão, distribuição e consumo. Onde existe energia, existe o perigo e o risco de acidentes de natureza elétrica ou de naturezas outras. Há de se adotar medidas de controle e sistemas preventivos para eliminar riscos, minimizar riscos, minimizar consequências de incidentes, contribuindo para a garantia de segurança e saúde.

### **6.3.2 Etapas onde se aplica a NR 10**

A NR 10 se aplica a todas as etapas onde existem perigos e riscos elétricos e riscos adicionais: construção, montagem, operação, manutenção e trabalhos em proximidades. A NR 10 também se aplica à etapa de projeto. A etapa de projeto da instalação pode e deve incorporar características, meios, qualidades, recursos que contribua para eliminar ou minorar os diversos riscos que a instalação apresentará.

### **6.3.3 Trabalhos nas instalações elétricas e em suas proximidades**

O trabalho na instalação elétrica diz respeito ao trabalhador que atua diretamente sobre a instalação. É o trabalho do eletricitista por excelência. Os trabalhos em proximidades são aqueles que, embora não atuem diretamente na instalação elétrica, estão próximos o suficiente para que seja caracterizado um risco elétrico ao trabalhador. A definição do trabalho em proximidade se faz pela definição da zona de risco, zona controlada e zona livre no Anexo II da NR 10.

### **6.3.4 Observando-se as normas técnicas oficiais**

A NR 10 prevê a observação das normas técnicas oficiais nos trabalhos em eletricidade. Todas as atividades inerentes às diferentes etapas, incluindo aí as medidas de controle a serem adotadas, deverão atender ao que a sociedade entende e reconhece como adequada, prática, conveniente, ou seja, as normas técnicas oficiais [19]. No Brasil, a ABNT é a entidade reconhecida como o foro nacional único de normas técnicas [51]. Este item exige que todos nós, profissionais de energia elétrica, conheçamos, estudemos, consultemos e

apliquemos as normas técnicas. Pode-se citar como aquelas mais próximas da energia elétrica e de sua segurança [8]: NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão; NBR 14039:2005 - Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV; ABNT NBR IEC 60079-14:2006 - Equipamentos elétricos para atmosferas explosivas; NBR 5419:2005 - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas, dentre várias outras.

É importante garantir a observação das normas técnicas nos serviços contratados, explicitando esta condição nos documentos contratuais e fazendo com que efetivamente ocorra nos serviços prestados. A contratação de especialistas na inspeção e aprovações de serviços contratados pode suprir a carência de maior conhecimento de alguma norma específica.

### **6.3.5 As normas técnicas internacionais cabíveis**

Na ausência ou omissão das normas técnicas oficiais, observam-se as normas técnicas internacionais cabíveis. As normas técnicas internacionais são aquelas elaboradas pelos organismos internacionais de normalização reconhecidos pela Organização Mundial do Comércio – OMC, como a base para um comércio internacional [52]. Podem-se citar como principais organismos internacionais de normalização: IEC - *International Electrotechnical Commission*, NEC - *National Electrical Code*, NFPA - *National Fire Protection Association* [8].

## **6.4 Medidas de controle**

Medidas de controle é o título do item 10.2 e este item alberga 16 subitens que contêm o coletivo das ações estratégicas para eliminar, minimizar e minimizar as consequências oriundas de riscos elétricos e adicionais existentes nas instalações e nas práticas.

### **6.4.1 Medidas de controle de riscos mediante análise de risco**

Este é o item operacional cerne, núcleo, da NR 10 e está expressa no item 10.2.1.

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. (210.001-0/I=3)

Em todas as intervenções, há de se adotar medidas preventivas do risco elétrico e de outros riscos, mediante técnica de análise de risco.

É possível reconhecer que todos os demais meios e ferramentas apresentados pela NR 10 decorre do preceito explícito no item 10.2.1. Quando se fala de treinamento, ou de procedimentos, ou de EPIs adequados e controlados, ou de prontuário das instalações elétricas e toda a gama de recursos explicitados na NR 10, estamos enumerando medidas de controle reconhecidas pelo Texto Regulamentador como efetivas em toda e qualquer instalação e serviço em eletricidade.

É também importante frisar que o item 10.2.1 não impõe limites de implicações operacionais decorrentes da NR 10. As medidas de controle necessárias são estabelecidas a partir de análise de risco, análise de risco que reflete a situação de campo existente. Este sim, o campo, haverá de indicar as necessidades de medidas de controle, permitindo que se defina assim, as implicações operacionais decorrentes da NR 10.

#### **6.4.2 Característica gerencial da NR 10**

A NR 10 é uma gestão que deve ser conduzida sob o fomento das estruturas gerenciais da organização. Isto é decorrente do item 10.2.2

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. (210.002-9/I=1)

Para que as medidas de controle adotadas Os trabalhos de adequação da NR 10 exigem esforços de diferentes aspectos. A seguir, alguns destes aspectos são apresentados e comentados.

##### **6.4.2.1 Aspecto cultural**

Quando se olha para os aspectos de segurança exercidos em outras culturas, outras sociedades (hoje muito facilitado pelo recurso da rede mundial de computadores) sejam elas, culturas que toleram um maior nível ou um menor nível de segurança comparado que o que toleramos, naturalmente há uma reação

de estranheza: *“como podem viver assim?”* (exemplifica nossa reação frente uma cultura que tolera menor nível de segurança do que nos toleramos); *“para que isto tudo?”* (exemplifica nossa reação frente a uma cultura que não tolera o nível de segurança que nós toleramos).

O aspecto cultural é basilar em nosso âmago e permeia e direciona a nossa capacidade de entendimento e conseqüentemente a *qualidade* de nossas ações. Isto não é fácil de reconhecer quando estamos imersos em nossa própria cultura, olhando para nossas práticas, criticando as nossas instalações e nossas atitudes, refletindo sobre o que consideramos tolerável e possível. Todas as nossas atitudes (olhares, críticas, reflexões, comentário, etc.) encontrarão ressonância em nossa cultura, já que aquelas são frutos desta. É necessário algo além da forma cotidiana de pensar e agir para produzir críticas realistas sobre o todo que permeia o trabalho com eletricidade, críticas estas tão necessárias para a adoção das mudanças impostas pela NR 10.

Ao se trabalhar nos aspectos impostos pela NR 10, sendo muitos deles desafiantes da cultura vigente, é comum encontrar comentários e perguntas que explicitam este desencontro ou desconforto cultural: *“sempre trabalhei assim e nunca tive acidente!”*, *“é preciso mesmo fazer isto tudo?”*, *“vai atrapalhar muito o serviço!”*, *“olha, os prazos de entrega dos serviços vão aumentar muito!”*, *“para quê esta bobagem!”*, *“vai custar muito caro!”*, *“quanto acidentes já aconteceram no mundo por falta disto?!”*, *“tenho assuntos mais importantes a tratar!”*. Evidentemente os trabalhos de adequação não podem se deter frente a reações desta natureza e, imprescindível é, que tenhamos recursos para que as questões culturais possam ser trabalhadas, com o cuidado e com o tempo que as mudanças culturais demandam, de forma a melhor mobilizar os recursos humanos disponíveis no sentido de colaboração nos trabalhos de adequação à NR 10.

#### **6.4.2.2 Aspectos técnicos**

Nos trabalhos de adequação, há de se lidar com aspectos que, embora presentes em nosso dia a dia, nunca foram focos de nossa atenção e cuidado. Isto exige o lidar com conhecimentos que pode nos ser não familiar. Os trabalhos de adequação naturalmente demandarão conhecimentos técnicos de áreas não

familiares, decorrendo necessidades de aprimoramento técnico, maior conhecimento de normas e documentos técnicos, consulta e contratação de especialistas ou de firmas focadas em aspectos técnicos específicos, etc.

#### **6.4.2.3 Aspecto dos recursos necessários (materiais, humanos, financeiros)**

Basta enumerar algumas poucas exigências da NR 10, como por exemplo: treinamento, documentação atualizada organizada e disponível, ferramental com isolamento testada periodicamente, procedimentos formalizados, para constatar que a adequação ao Texto Regulamentador exige recursos em grandezas que até então não se faziam necessários. Os recursos são de várias ordens: materiais, humanos, financeiros, técnicos, organizacionais, físicos, estruturais, etc.

#### **6.4.2.4 Condução gerencial**

É notório, mesmo a partir do pouco discutido nos itens anteriores, que os trabalhos de adequação à NR 10 não ganharão êxito se não forem conduzidos, suportados, divulgados, incentivados, pela gerência da organização. A gerência, evidentemente, deverá estar conhecedora do que é a NR 10, a sua natureza e o seu objetivo. João José Barrico de Souza escreve em [53] significativo parágrafo, abaixo transcrito, sobre o significado da gerência frente a um programa de segurança.

Um programa de segurança pode se tornar absolutamente ineficiente se não contar com um forte suporte dos níveis gerenciais superiores. Não basta que a gerência admita o programa, mas é necessário que se certifique de que ele está real e efetivamente sendo implementado nos locais de trabalho, caso contrário, o programa poderá se tornar um amontoado de papéis em um manual ou em qualquer outro lugar.

### **6.4.3 Esquemas unifilares atualizados**

O item 10.2.3 exige a manutenção de diagramas unifilares atualizados.

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. (210.003-7/l=3)

É o reconhecimento de que o registro da instalação, na forma em que hoje se encontra em campo (atualizada) é uma medida contribuidora da maior segurança pessoal.

A instalação elétrica foi projetada, instalada, mantida, alterada por ação humana e, em todas as intervenções, a documentação relativa à instalação deverá ser alterada de forma a refletir a realidade de campo. Embora conceitualmente bastante simples, a emissão e manutenção da documentação técnica encontram dificuldades culturais nas práticas brasileiras.

Abaixo, transcrito parágrafo de [8] enfocando esta dificuldade.

Trata-se de uma nova exigência (esquemas unifilares) que provoca surpresa e questionamentos por conta do descaso que se verifica com as instalações elétricas. Pequenos estabelecimentos raramente possuem a mais elementar documentação de sua instalação elétrica, diagramas unifilares, as grandes organizações, quando as possuem, nem sempre as tem atualizadas, situação que impede ou dificulta o acesso e a imprescindível consulta pelos trabalhadores para avaliar suas características, sua adequação ou seu funcionamento, ou ainda para realizar reparos e atualizações. Na ausência ou desatualização de documentações são originadas as incertezas e as mais variadas surpresas que, invariavelmente, conduzem a eventos indesejáveis quando da realização de serviços. Deve-se lembrar de que as pequenas, médias ou grandes instalações elétricas, todas operam com tensões perigosas e capazes de provocar danos fatais. O diagrama unifilar não é senão a expressão mais simples e objetiva da instalação elétrica, mas, para o trabalhador autorizado, é o documento que informa, facilita e permite a realização de um trabalho mais seguro.

Na referência [10] há o seguinte trecho comentado esta exigência da NR 10.

Um dos desafios deste item [esquemas unifilares atualizados] da NR 10 é manter a atualização desses diagramas, uma vez que no dia a dia das empresas sempre surge a necessidade de realizar alguma adequação nas instalações elétricas e nem sempre os diagramas são atualizados.

Há, no trecho acima, uma evidente dificuldade em reconhecer de que o desafio em se manter as documentações atualizadas é fruto do não reconhecimento do valor da documentação atualizada (aspecto cultural). Reescrevendo o parágrafo acima com mais justeza, pode-se ter:

Um dos desafios deste item (esquemas unifilares atualizados) da NR 10 é **o nosso não reconhecimento da importância** da atualização desses diagramas, uma vez que no dia a dia das empresas sempre surge a necessidade de realizar alguma adequação nas instalações elétricas e **por não reconhecermos que os diagramas atualizados são importantes, não “perdemos tempo” em fazer estas atualizações.**

#### 6.4.4 Prontuário das instalações elétricas

##### 6.4.4.1 O que é prontuário das instalações elétricas

O Item 10.2.4 obriga a constituir e manter o Prontuário das Instalações Elétricas as instalações com carga instalada superior a 75 kW.

O glossário constante no texto da NR 10 define *prontuário*, em seu item 21:

21 Prontuário: sistema organizado de forma a conter uma memória dinâmica de informações pertinentes às instalações e aos trabalhadores.

#### **6.4.4.2 Quem deve constituir o prontuário de instalações elétricas**

Existe aqui uma distinção quanto à potência instalada, apenas aquelas instalações com carga instalada acima de 75 kW devem, obrigatoriamente, constituir o prontuário de instalações elétricas. O valor de 75 kW é o limite superior de potência determinado para fornecimento de energia em baixa tensão conforme resolução da ANEEL nº 486 de 29/11/2000 [8] e foi adotado pelo GTT10 como uma referência para a obrigatoriedade de se constituir o prontuário de instalações elétrica. Nada impede que instalações com carga instalada de até 75 kW constitua seu prontuário de instalações elétricas. É importante ressaltar que a garantia de segurança e saúde é dever de todas as instalações, independentemente da carga instalada.

#### **6.4.4.3 O que é o prontuário de instalações elétricas**

Prontuário é a *memória dinâmica da instalação e dos trabalhadores*. Deve ser organizado, atualizado e estar disponível aos trabalhadores autorizados (item 10.2.6). Na prática é a coletânea de documentações referentes à instalação e aos trabalhadores. São documentos constituintes do prontuário todos os documentos inerentes à NR 10 e aos trabalhadores. A NR 10 enumera em suas alíneas alguns documentos obrigatórios constituintes do Prontuário, no entanto, há de se observar a pertinência de cada um, como bem observa [8].

#### **6.4.4.4 Quais são os documentos obrigatórios do prontuário?**

Estão enumerados nas alíneas de *a* a *f*. Na realidade toda documentação relativa à instalação, aos serviços, aos funcionários, aos equipamentos, às máquinas, aos relatórios, etc. deve ser incorporada ao prontuário de forma tal que este se constitua efetivamente *na memória dinâmica de informações pertinentes às instalações e aos trabalhadores*.

É muito relevante a alínea *g* do item 10.2.4, e, por este motivo, esta alínea é discutida de forma particular no item 6.4.5 adiante.

#### **6.4.4.5 Forma física e local de arquivo do prontuário**

A NR 10 não adentra nestes aspectos operacionais. O conceito de Prontuário e as características que devem ser atendidas estão explícitos. Tornar o prontuário uma realidade é um assunto operacional que deverá ser decidido e assumido pelos responsáveis pela instalação.

#### **6.4.5 Gestão de segurança: Relatório técnico das inspeções atualizadas, cronograma de adequação e aprimoramento constante**

##### **6.4.5.1 Alínea g do item 10.2.4**

O texto da linha *g* do item 10.2.4 é bastante reduzido, porém traz implicações bastante significativas na instalação.

g) relatório técnico das inspeções atualizadas com recomendações, cronogramas de adequações, contemplando as alíneas de “a” a “f”. (210.011-8/l=3)

A alínea *g* define dois documentos obrigatórios do Prontuário: relatório técnico das inspeções atualizadas com recomendações e cronograma de adequações.

##### **6.4.5.2 Relatório técnico das inspeções atualizadas**

É mandatório que seja elaborado um relatório técnico das inspeções atualizadas. Estas Inspeções e Relatório deverão focar o objetivo da NR 10: *garantir segurança e saúde*, em toda área, instalação e processo de responsabilidade da firma, baseando nos itens constantes na NR 10. Por serem atualizados, as inspeções e relatórios deverão refletir a realidade do campo. Para isto é necessário que as inspeções e consequentes relatórios sejam elaborados de tempo em tempo. O Relatório deve conter recomendações para adequação à NR 10.

##### **6.4.5.3 Cronogramas de adequações**

As recomendações do Relatório são objeto de cronograma de adequação, documento este também obrigatório no Prontuário. O cronograma agenda datas



para a condução de cada recomendação em função dos recursos (financeiros, humanos, de tempo) disponíveis.

#### 6.4.5.4 Comentários sobre o Relatório de Inspeções

Se considerarmos o escopo do Relatório como sendo a própria NR 10, o escopo torna-se imenso. Basta lembrar que as normas técnicas oficiais têm de ser observadas. Este simples quesito já torna a tarefa bastante árdua: *Quais são as normas técnicas?; o que na instalação e no processo não está de acordo com a norma técnica pertinente?; do que cuidar primeiramente ou qual norma técnica é mais importante ou urgente?* Procurando encontrar respostas práticas às questões pontuadas é possível visualizar a dificuldade em conduzir as inspeções e consequente Relatório. Perguntas semelhantes e dificuldades semelhantes surgirão em cada um dos itens componentes da NR 10.

Se considerarmos o escopo do Relatório como sendo o objetivo único das inspeções: *garantir segurança e saúde*, as questões que nortearão as Inspeções e Relatório encontram uma referência prática: *o que na instalação e no processo oferece risco acentuado?; o que oferece riscos desnecessários?; o que existe na instalação e processo que não colabora com a segurança e saúde?* As respostas a estas questões podem ser agora encontradas através de inspeções em campo.

Transcrevo imagem muito apropriada apresentada verbalmente por Cláudio Márcio<sup>1</sup> quanto às inspeções e relatório:

“A inspeção é uma peneira por onde passaremos a instalação como um todo. O que é relevante quanto à segurança ficará na peneira, o que é irrelevante quanto à segurança passará pela peneira. A peneira é fechada o suficiente para que os grandes assuntos de segurança sejam reconhecidos. A peneira é aberta o suficiente para que assuntos de menor significância em segurança não sejam selecionados pela peneira. Se a peneira é muito aberta corre-se o risco de graves questões de segurança não serem identificados; se a peneira é muito fechada, corre-se o risco de assuntos de pouca significância se misturar àqueles de grande relevância, dificultando o foco das ações de adequação. Durante as inspeções, o campo dá a referência da abertura da peneira.”

---

<sup>1</sup> Dizeres proferidos por Cláudio Márcio de Oliveira Silva, engenheiro, durante reunião técnica na Kascher Engenharia em setembro de 2007, sem publicação.

## **6.4.6 Prontuário das instalações elétricas no Sistema Elétrico de Potência - SEP**

### **6.4.6.1 Definição e características do trabalho no SEP**

A NR 10 define *Sistema Elétrico de Potência – SEP* em seu glossário, item 26

26 Sistema Elétrico de Potência (SEP): conjunto das instalações e equipamentos destinados à geração, transmissão e distribuição de energia elétrica até a medição, inclusive.

Nas questões de segurança, o SEP diferencia do sistema não SEP de forma significativa. Medidas de acesso, controle visual, distância, reenergização automática, são alguns dos aspectos presentes no SEP que dificultam o efetivo controle do trabalhador sobre as medidas adotadas. A NR 10 faz distinção aos trabalhos realizados no SEP quanto aos documentos obrigatórios no prontuário e quanto aos treinamentos obrigatórios.

### **6.4.6.2 Prontuário para trabalhos no SEP**

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: (210.012-6/l=4) a) descrição dos procedimentos para emergências; (210.013-4/l=3) b) certificações dos equipamentos de proteção coletiva e individual; 210.014-2/l=3)

Além dos mesmos documentos obrigatórios exigidos para todas as instalações com carga instalada superior à 75 kW, a NR 10 exige os procedimentos para emergência e as certificações dos EPIs e EPCs.

## **6.4.7 Prontuário das instalações elétricas para trabalhos em proximidade com o SEP**

### **6.4.7.1 Características de segurança do trabalho em proximidade ao SEP**

Reconhecendo que os riscos e perigos são mais acentuados no SEP, maior ainda são os riscos e perigos daqueles trabalhadores que, embora não atuem no SEP, se aproximam do SEP em seu trabalho rotineiro. São exemplos típicos o trabalhador em telefonia e o trabalhador em TV a cabo. Estas práticas, telefonia e TV a cabo, utilizam energia elétrica em extra baixa tensão para a

alimentação de seus equipamentos e sistemas e, portanto, em uma primeira análise, a NR 10 não é aplicável, conforme item 10.14.6.

10.14.6 Esta NR não é aplicável a instalações elétricas alimentadas por extrabaixa tensão.

No entanto, a distribuição dos cabos de telefonia e de TV a cabo fazem uso do posteamento que sustenta os cabos e equipamentos (notadamente transformadores) da distribuição elétrica. Estes profissionais, na realização de suas tarefas se aproximam do SEP, estando, portanto, sujeitos aos mesmos riscos e perigos daqueles trabalhadores que atuam diretamente sobre o SEP. Do ponto de vista de segurança, ao se comparar o trabalhador em proximidade do SEP com o trabalhador que atua sobre o SEP, aquele se encontra em situação mais fragilizada, já que este possui treinamento específico, conhecimento dos circuitos, acesso a documentações, EPCs e EPIs já especificados para o SEP, e vários outros recursos que o trabalhador em proximidade é desprovido. A NR 10 faz exigências para o trabalho em proximidade do SEP equivalentes às exigências feitas ao trabalho no SEP, tanto quanto ao prontuário obrigatório quanto ao treinamento obrigatório dos trabalhadores.

Abaixo segue a resposta de Joaquim Gomes Pereira [22] a pergunta relativa a treinamento de trabalho em proximidade ao SEP.

Man-IT: Algum setor da economia com maior preocupação e destaque com os treinamentos?

Eng. Joaquim: "Bem, o setor de telecomunicações, mais especificamente o de telefonia fixa, inicialmente entendeu que a regulamentação não atingia o setor, contudo depois de notificadas vêm acelerando a realização dos treinamentos "básico" e "complementar"".

#### **6.4.7.2 Prontuário para trabalhos em proximidade ao SEP**

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. (210.015-0/I=4)

Comparando os documentos obrigatórios do prontuário para trabalhos no SEP e para trabalhos em proximidade no SEP, observa-se que a NR 10 faz as mesmas exigências para um e para outro, exceto em dois assuntos tratados na alínea *b* e alínea *f* do item 10.2.4. A alínea *b* trata dos documentos do sistema de proteção contra descargas atmosféricas e a alínea *f* trata das certificações dos equipamentos e materiais elétricos em áreas classificada. Estes dois assuntos

são inerentes ao sistema e devem ser cuidados apenas por aqueles que detêm a responsabilidade do sistema.

#### **6.4.8 Características do prontuário das instalações elétricas**

O item 10.2.6 explicita as qualidades que o prontuário deve possuir.

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. (210.016-9/l=3)

##### **6.4.8.1 Responsável pelo prontuário**

Deve existir uma pessoa, o empregador ou outra pessoa formalmente designada pela empresa, para organizar e manter o prontuário. As demandas decorrentes da NR 10 são amplas, multitarefas, multidisciplinar e envolve toda a organização da empresa. Todos os colaboradores serão convidados, de forma direta ou como um suporte, nas diferentes tarefas decorrentes da NR 10. Evidentemente o prontuário será organizado e mantido por todos estes colaboradores. A exigência de se ter uma pessoa indicada é facilitadora nos assuntos de intercâmbio com as autoridades. Um fiscal chega a uma instalação, por exemplo, um complexo industrial, o fiscal irá procurar pelo responsável pelo prontuário das instalações elétricas e este, irá acolher o fiscal e conduzir as suas solicitações. O responsável pelo prontuário, em instalações grandes e complexas, é um profissional que conhece todos os trabalhos que estão sendo desenvolvidos, bem como o profissional chefe de cada equipe que está cuidado de cada assunto, o suficiente para se orientar, para encaminhar, para procurar saber, etc.

É muito comum em ambiente de baixa cultura em NR 10 pensamentos do tipo: *“o prontuário é problema de fulano!”*. O equívoco e as consequências danosas de tal postura são evidentes.

##### **6.4.8.2 À disposição dos trabalhadores**

As documentações devem estar à disposição dos trabalhadores. Se, é dada às documentações pouca importância, conforme já discutido, menor importância ainda é dada à consulta às documentações. A NR 10, reconhecendo a documentação como medida extremamente útil no objetivo do Texto

Regulamentador, coloca como característica obrigatória que o prontuário esteja à disposição dos trabalhadores. A forma desta disposição fica a cargo dos responsáveis pela instalação decidir.

## **6.4.9 A juridicidade obrigatória dos documentos**

### **6.4.9.1 Documentações elaboradas por profissionais habilitados**

10.2.7 Os documentos técnicos previstos no Prontuário de Instalações Elétricas devem ser elaborados por profissional legalmente habilitado. (210.017-7/l=2)

### **6.4.9.2 Profissional habilitado**

O profissional habilitado é definido no item 10.8.2.

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

O profissional qualificado é definido em 10.8.1.

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

Portanto, o profissional habilitado é aquele que se formou em curso específico da área elétrica em escola reconhecida oficialmente (portanto, tem a fé pública) e que está legalmente exercendo a profissão (registro no conselho de classe).

### **6.4.9.3 O porquê desta exigência**

Um documento emitido por um profissional habilitado da área elétrica possui a possibilidade desta responsabilidade ser chamada a juízo, tanto na esfera civil quanto na esfera criminal. Portanto, os documentos tem a responsabilidade civil e criminal do emitente, seja pelas suas ações quanto pelas suas omissões.

### **6.4.9.4 A responsabilidade é um veio da NR 10**

A NR 10 é preocupada com a legalidade dos documentos emitidos. A NR 10 não faz referências e nem exigências quanto à qualidade dos documentos emitidos, e sim quanto à legalidade. Um documento emitido por um profissional

que não tem a fé pública no assunto do documento por ele emitido (profissional não habilitado) não tem juridicidade.

#### **6.4.10 Medidas de proteção coletiva**

Medidas de proteção coletiva é o título do item 10.2.8 que possui 4 subitens abaixo comentados.

##### **6.4.10.1 As medidas de proteção coletiva são prioritárias**

O primeiro item das medidas de proteção coletivas é o item 10.2.8.1.

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. (210.018-5/I=4)

As medidas de proteção coletivas devem ser prioritárias, mediante procedimento. A abordagem das medidas de controle parte do coletivo para o particular. Muito se pode ganhar em questão de segurança ao se olhar de forma global antes do olhar particular para cada risco ou perigo existente.

##### **6.4.10.2 Desenergização e emprego de extra baixa tensão**

As medidas de proteção coletivas prioritárias estão definidas no item 10.2.8.2.

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. (210.019-3/I=3)

A NR 10 reconhece a desenergização (conforme descrito na NR 10) e o emprego de tensão de segurança como as medidas de proteção coletivas prioritárias. Os passos para a desenergização são abordados no item 10.5.1 (comentado à frente). Tensão de segurança é definido nos itens 27 e 10 do glossário da NR 10 abaixo transcritos.

27. Tensão de Segurança: extra baixa tensão originada em uma fonte de segurança.

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.

As medidas de proteção coletivas prioritárias são aquelas que eliminam o risco elétrico e, portanto, dispensam medidas de controle adicionais quanto ao

risco elétrico. A desenergização conforme a NR 10 elimina os pontos energizados não segregados, eliminando, portanto, tanto a zona controlada quanto a zona de risco, tornando o local de trabalho uma zona livre do risco elétrico. Que a desenergização elimina o risco elétrico também pode ser deduzido a partir de outros itens da NR 10, como, por exemplo, o item 10.2.8.2.1 comentado a seguir. A NR 10 não se aplica a instalações elétricas de extra-baixa tensão (item 10.14.6), pois, reconhece-se que ali o nível do risco elétrico é, por si só, admissível.

#### **6.4.10.3 Outras medidas de proteção coletiva**

10.2.8.2.1 Na impossibilidade de implementação do estabelecido no subitem 10.2.8.2., devem ser utilizadas outras medidas de proteção coletiva, tais como: isolamento das partes vivas, obstáculos, barreiras, sinalização, sistema de seccionamento automático de alimentação, bloqueio do religamento automático. (210.020-7/l=2)

Na impossibilidade de implementação da desenergização ou do uso de extra-baixa tensão, entende-se que não há o controle suficiente do risco elétrico. Há de se tomar medidas de proteção coletivas outras no sentido de colaborar no controle dos riscos existentes. A lista de possíveis medidas a serem adotadas são exemplos e não determinações, qualidade esta imposta pela expressão “tais como” que antecede a lista das medidas.

É interessante observar que, caso seja possível implementar o item 10.2.8.2 (desenergização ou extra-baixa tensão) não são necessárias medidas de proteção coletivas outras. Este fato permite concluir que a NR 10 considera a desenergização suficiente para controlar os riscos elétricos, conforme discutido em 6.4.10.2.

#### **6.4.10.4 Aterramento conforme norma técnica**

O aterramento elétrico é abordado no item 10.2.8.3.

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. (210.021-5/l=2)

O aterramento elétrico possui várias finalidades. Uma destas finalidades é a questão de segurança pessoal [54]. A NR 10 exige que o aterramento deva ser executado conforme normas técnicas brasileiras ou internacionais.

### 6.4.11 Medidas de proteção individual

Medidas de proteção individual é o título do item 10.2.9 que possui 3 subitens abaixo comentados. As medidas de proteção individual consistem no uso de equipamentos de proteção individual – EPI.

#### 6.4.11.1 Quando é obrigatório o uso de EPI

A obrigatoriedade de EPI é definida no item 10.2.9.1.

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. (210.022-3/I=4)

Tem de se adotar os EPIs onde as medidas de proteção coletivas não forem suficientes para controlar os riscos. Já observamos que a desenergização conforme a NR 10 elimina os riscos elétricos, portanto, os EPIs para controle de riscos elétricos são dispensáveis. No entanto podem existir outros riscos, chamados de riscos adicionais. Caso estes riscos não estejam controlados, devem ser adotados EPIs adequados a este controle.

#### 6.4.11.2 Como devem ser as vestimentas de trabalho?

As vestimentas são tratadas no item 10.2.9.2 e diz:

10.2.9.2 As vestimentas de trabalho devem ser adequadas às atividades, devendo contemplar a condutibilidade, inflamabilidade e influências eletromagnéticas. (210.023-1V/I=4)

A NR 10 coloca a vestimenta com a qualidade de equipamento de proteção individual, com a qualidade de adequação aos riscos existentes. Existe o perigo de arco elétrico nas manobras de circuitos elétricos. Arco elétrico apresenta o perigo de altíssimas temperaturas e do conseqüente fogo repentino e a vestimenta deve ser *adequada*.

A partir desta situação explícita no Texto Regulamentador, houve muito aprimoramento técnico de profissionais neste segmento, desde maior conhecimento sobre as técnicas para avaliação da energia térmica presente no arco elétrico – APTV (do inglês *Arc Thermal Performance Value*), até no fornecimento de vestimentas adequadas pelos fabricantes [55].



O Ministério do Trabalho e Emprego, nos últimos anos, emitiu diversas portarias regulamentando diversos aspectos a respeito deste assunto. As Portarias trazem alterações e ordenamento na emissão de Certificados de Aprovação - CA, com impacto significativo aos fabricantes, representantes e importadores de vestimentas protetoras de arco elétrico. Pode-se citar as principais portarias do Ministério do Trabalho e Emprego neste assunto: a Portaria 121 [56], a partir da qual o MTE passou a emitir CA somente para equipamentos ensaiados em laboratório de acordo com as normas técnicas de ensaio, acabando com os Certificados de Aprovação por Termo de Responsabilidade e os Certificados de Aprovação Genéricos; a Portaria n.º 126 [57] estabelece procedimentos para emissão e renovação de EPIs; a Portaria n.º 205 [58] explicitou as referências para os ensaios de vestimentas para arco elétrico, sendo adotados as normas NFPA/ASTM e ISO/IEC [55].

#### **6.4.11.3 Adornos pessoais**

O uso de adornos pessoais é vedado, conforme item 10.2.9.3

10.2.9.3 É vedado o uso de adornos pessoais nos trabalhos com instalações elétricas ou em suas proximidades. (210.024-0/I=1)

Os adornos pessoais produzem perigos e riscos diversos e são dispensáveis no trabalho em eletricidade. A NR 10 veda o seu uso nos trabalhos em eletricidade.

## **6.5 Segurança em projetos**

### **6.5.1 Necessidade do projetista elétrico em conhecer e aplicar a NR 10**

Segurança em projetos é o título do item 10.3 e este item é constituído por 11 subitens.

Neste trecho da NR 10 há quesitos que todo projeto elétrico deve atender. Portanto, o projetista elétrico além de conhecer e aplicar as normas técnicas pertinentes deve conhecer e aplicar a NR 10. Para que isto seja possível, é necessário que o profissional projetista não apenas conheça o texto da NR 10,

mas sim que tenha ciência das responsabilidades impostas e o entendimento dos conceitos basilares de cada item da Norma Regulamentadora. O item 10.3.8 exige a observância das demais Normas Regulamentadoras de Saúde e Segurança no Trabalho e o item 10.3.9 faz exigências quanto ao Memorial Descritivo do projeto. Isto reforça a necessidade de que os profissionais projetistas tenham um maior conhecimento dos instrumentos legais vigentes, incluindo a NR 10. É um convite às escolas formadoras de profissionais projetistas à reflexão quanto às disciplinas que enfocam este assunto.

### **6.5.2 O que o projeto elétrico deve atender**

Os itens de 10.3.1 até 10.3.10 apontam a que os projetos elétricos devem atender. De forma sintética, pode-se citar:

- Dispositivos de desligamento de circuitos com recursos para impedimento de reenergização e sinalização.
- Na medida do possível, dispositivo de seccionamento de ação simultânea, com impedimento de reenergização.
- Considerar o espaço seguro para operação, montagem e manutenção.
- Circuitos elétricos com finalidades diferentes instalados separadamente
- Configuração do esquema de aterramento e as interligações dos condutores neutro e de proteção e das partes metálicas.
- Dispositivos de seccionamento com recursos de equipotencialização e aterramento.
- Prever condições para a adoção de aterramento temporário.
- O projeto das instalações elétricas deve ficar à disposição dos trabalhadores autorizados
- Atender ao que dispõem as Normas Regulamentadoras de Saúde e Segurança no Trabalho, as regulamentações técnicas oficiais estabelecidas.
- Ser assinado por profissional habilitado.
- Iluminação adequada.

### **6.5.3 Reflexos na indústria elétrica**

Recurso para impedimento de reenergização, para sinalização e indicação operativa são recursos necessários à desenergização conforme a NR 10 e que os projetos devem atentar. Este e vários outros assuntos, são convites aos fornecedores de dispositivos e equipamentos elétricos no sentido de incorporar recursos em seus produtos que agreguem, ou possibilitem agregar, maior segurança nas instalações.

João Barrico, componente do GTT10 que emitiu a última revisão da NR 10, em [59] comenta o teor de recomendação que o item 10.3.5 possui e os impactos, ou não impactos, nos fabricantes de dispositivos elétricos.

## **6.6 Segurança na construção, montagem, operação e manutenção**

### **6.6.1 Ações humanas em eletricidade**

O título do item 10.4 é segurança na construção, montagem, operação e manutenção e é composto por 8 itens. Estes itens enfocam o fazer humano na instalação elétrica e deve ser atentado em todas as etapas de adequação à NR 10, por exemplo, na análise de risco, na definição de medidas de controle, na emissão de procedimentos, na definição de EPCs, na definição de EPIs, etc.

### **6.6.2 Assuntos abordados no item segurança na construção, montagem, operação e manutenção**

Os itens de 10.4.1 até 10.4.6 compõem o item segurança na construção, montagem, operação e manutenção. Abaixo está destacado de forma esquemática os assuntos tratados neste trecho da NR 10.

- Ação humana com segurança e supervisionada por profissional autorizado.
- Controle de riscos adicionais e adoção de sinalizações.

- Equipamentos compatíveis com a instalação, recomendações do fabricante e influências externas.
- Isolamento elétrico de acordo com as tensões envolvidas, inspecionados e testados.
- Instalações mantidas e seguras no passar do tempo.
- Locais elétricos exclusivos para a instalação elétrica.
- Iluminação adequada e posição segura.
- Ensaios, testes e comissionamentos por profissional autorizado e considerando instalação energizada.

## **6.7 Segurança em instalações elétricas desenergizadas**

### **6.7.1 Assuntos tratados**

O título do item 10.5 é segurança em instalações elétricas desenergizadas e é composto por 4 itens. Nestes itens são tratados 4 assuntos: o que é desenergização, o que é reenergização, o nível de segurança dos procedimentos de desenergização e reenergização, o que fazer quando a desenergização não for possível.

### **6.7.2 Desenergização**

A desenergização é tratada no item 10.5.1 e é composta por uma sequência de 6 passos.

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

- a) seccionamento; (210.050-9/l=2)
- b) impedimento de reenergização; (210.051-7/l=2)
- c) constatação da ausência de tensão; (210.052-5/l=2)
- d) instalação de aterramento temporário com equipotencialização dos condutores dos circuitos; (210.053-3/l=2)
- e) proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada (Anexo I); (210.054-1/l=2)
- f) instalação da sinalização de impedimento de reenergização. (210.055-0/l=2)

Ao se trabalhar na instalação elétrica, é muito comum o profissional se contentar em abrir o circuito. A abertura do circuito é apenas o primeiro passos

para a desenergização conforme a NR 10. O passo seguinte é o impedimento de reenergização definido no item do glossário da NR 10.

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.

A qualidade intrínseca do impedimento de reenergização é que ele está *sob o controle dos trabalhadores envolvidos nos serviços*. Isto significa que os trabalhadores que fizeram a desenergização e se encontram trabalhando no circuito desenergizado são os únicos que possuem as condições necessárias para reenergizar o circuito. Os demais passos garantem um nível de segurança bastante relevante no circuito desenergizado.

A diferença da qualidade quanto à segurança do circuito energizado e do circuito desenergizado é bastante relevante e impactante nos procedimentos operacionais, fazendo do procedimento de desenergização um procedimento extremamente estratégico e importante. Na figura abaixo temos um recurso facilitador na memorização dos passos da desenergização.

### 6.7.3 Reenergização

A reenergização é tratada no item 10.5.2 e é composta por uma sequência de 5 passos.

10.5.2 O estado de instalação desenergizada deve ser mantido até a autorização para reenergização, devendo ser reenergizada respeitando a sequência de procedimentos abaixo: (210.056-8/l=3)

- a) retirada das ferramentas, utensílios e equipamentos; (210.057-6/l=2)
- b) retirada da zona controlada de todos os trabalhadores não envolvidos no processo de reenergização; (210.058-4/l=2)
- c) remoção do aterramento temporário, da equipotencialização e das proteções adicionais; (210.059-2/l=2)
- d) remoção da sinalização de impedimento de reenergização; (210.060-6/l=2)
- e) destravamento, se houver, e religação dos dispositivos de seccionamento. (210.061-4/l=2)

### 6.7.4 Qualidade da desenergização e reenergização

O item 10.5.3 diz que os passos da desenergização (10.5.1) e os passos da reenergização (10.5.2) podem ser alterados, desde que *seja mantido o mesmo nível de segurança originalmente preconizado*, reforçando o aspecto de conceitos, e não de procedimentos, tão presente na NR 10.

### **6.7.5 A instalação não desenergizada é uma instalação energizada**

O item 10.5.4 diz que nas instalações desligadas com possibilidade de energização devem ser consideradas como energizadas.

Pode-se entender que nas instalações onde o nível de segurança seja inferior ao nível de segurança preconizado em 10.5.1, a instalações seja considerada energizada.

## **6.8 Segurança em instalações elétricas energizadas**

### **6.8.1 Onde é tratada a segurança em instalações elétricas energizadas**

O título do item 10.6 é segurança em instalações elétricas energizadas e é composto por 7 itens.

### **6.8.2 Assuntos abordados no item segurança em instalações elétricas energizadas**

Os assuntos tratados nos itens de 10.6.1 até 10.6.5 são:

- Intervenções por profissionais habilitados, qualificados, capacitados e autorizados.
- Intervenções por profissionais treinados conforme Anexo II da NR 10.
- Operações por pessoa não advertida.
- Trabalhos em zona controlada mediante procedimento.
- Serviços suspensos na iminência de perigo.
- Mudanças na instalação: análise de risco e procedimentos.
- Serviço suspenso em risco não previsto e não controlado.

## **6.9 Trabalhos envolvendo alta tensão (AT)**

### **6.9.1 Onde é tratado o trabalho envolvendo alta tensão**

O título do item 10.7 é trabalhos envolvendo alta tensão e é composto por 10 itens. Alta tensão é definido no glossário da NR 10 em seu item 1.

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.

### **6.9.2 Assuntos abordados no item trabalhos em alta tensão**

Os assuntos tratados nos itens de 10.7.1 até 10.7.9 são:

- Intervenções por profissionais habilitados, qualificados, capacitados e autorizados.
- Intervenções por profissionais treinados conforme Anexo II da NR 10.
- Serviços prestados não individualmente.
- Trabalho mediante Ordem de Serviço e anuência superior.
- Avaliação prévia antes do início dos trabalhos.
- Serviços somente mediante procedimentos específicos.
- Serviço mediante desativação do religamento automático.
- Equipamentos e dispositivos desativados sinalizados.
- Materiais isolantes submetidos e testes elétricos.
- Trabalhador com comunicação permanente.

## **6.10 Habilitação, qualificação, capacitação e autorização dos trabalhadores**

### **6.10.1 Onde é tratada a habilitação, qualificação, capacitação e autorização dos trabalhadores**

O título do item 10.8 é Habilitação, qualificação, capacitação e autorização dos trabalhadores e é composto por 14 itens.

### **6.10.2 Quem são os trabalhadores habilitados, qualificados, capacitados e autorizados**

Qualificados são os trabalhadores que concluíram curso na área elétrica reconhecida pelo Ministério da educação e Cultura.

Habilitados são os trabalhadores qualificados que mantêm registro no conselho de classe.

Capacitados são trabalhadores que foram capacitados por um profissional habilitado e autorizado e que trabalhe sob a responsabilidade de profissional habilitado e qualificado.

Autorizados são os trabalhadores habilitados ou qualificados ou capacitados com anuência formal da empresa.

### **6.10.3 A figura do capacitado**

Os trabalhadores habilitados e qualificados são formados em escola reconhecida. Suas formações têm a fé pública e suas ações e omissões nas questões elétricas podem ser chamadas às responsabilidades civis e criminais decorrentes.

O capacitado, por sua vez, não possui conclusão de curso na área elétrica. É, portanto, um profissional indesejado na área elétrica, tanto pela questão de conhecimento técnico sem referências oficiais, quanto pela falta de vínculo de responsabilização de atos e omissões nas questões elétricas no campo jurídico. Por outro lado, na área elétrica existem muito profissionais que não possuem curso oficial. Proibi-los de atuar na área elétrica teria forte impacto social. A NR 10 reconhece este trabalhador, desde que, seja capacitado por um habilitado e trabalhe sob a responsabilidade de um habilitado. Estas condições criam um vínculo de responsabilização da atuação destes profissionais junto à justiça.



#### **6.10.4 Requisitos para autorização dos trabalhadores que atuarão na instalação elétrica**

O item 10.8 coloca condições para a autorização de trabalhadores que atuarão nas instalações elétricas. São elas:

- Ser habilitado, qualificado ou capacitado.
- Sistema de identificação de autorização do trabalhador
- Condição consignada no sistema de registro de empregado da empresa.
- Exame de saúde compatível com as atividades a serem desenvolvidas.
- Treinamento específico conforme Anexo II da NR 10.
- Aproveitamento satisfatório nas avaliações dos treinamentos.
- Treinamento de reciclagem bienal.
- Nas atividades desenvolvidas em zona livre e na vizinhança da zona controlada, os trabalhadores devem ser instruídos formalmente sobre possíveis riscos e precauções cabíveis

### **6.11 Proteção contra incêndio e explosão**

Proteção contra incêndios e explosão é o título do item 10.9 e é composto por 5 itens, do 10.9.1 até o 10.9.5, que abordam os seguintes assuntos:

- Onde houver instalações e equipamentos elétricos deve haver proteção contra incêndio e explosão.
- Em atmosferas explosivas, materiais, dispositivos, equipamentos e sistemas conforme Sistema Brasileiro de Certificações.
- Onde possível gerar ou acumular eletricidade estática, medidas de controle específicas.
- Nas áreas classificadas ou semelhantes devem ser adotados dispositivos de proteção contra condições anormais de operação.
- Nas áreas classificadas serviços em instalações desenergizadas ou mediante a supressão do agente de risco.

## **6.12 Sinalização de segurança**

A sinalização de segurança é tratada no item 10.10 composto por um só item, 10.10.1, onde diz que as sinalizações devem obedecer à Norma Regulamentadora nº 26 – *Sinalização de segurança* e várias situações objeto de sinalização são citadas.

## **6.13 Procedimento de trabalho**

### **6.13.1 Onde é tratado o procedimento de trabalho**

O procedimento de trabalho é tratado no item 10.11 e é composto por 8 itens, do 10.11.1 ao 10.11.8. Dentre todos os documentos obrigatórios da NR 10, o procedimento de trabalho encontra um local de destaque. Procedimento de trabalho define a forma de atuação do trabalhador e é na atuação dos trabalhadores que os acidentes ocorrem. O procedimento de trabalho é aquele documento que determina, em todos os detalhes, a maneira do trabalhador atuar. Um procedimento de trabalho bem elaborado e atento às questões de segurança irá identificar e exigir, a feitura ou refeitura de várias outras ferramentas preconizadas pela NR 10, tais como: análise de risco, necessidade de ferramentas específicas, medidas de proteção coletivas, equipamentos de proteção individual, necessidades de registros, etc., sendo, portanto, um fomentador da adoção das ferramentas da NR 10 e da melhoria contínua.

### **6.13.2 Assuntos abordados no item procedimento de trabalho**

Os assuntos abordados são:

- Procedimentos específicos, padronizados, detalhados e assinados por autorizados.
- Serviços precedidos por ordem de serviço.
- Condições mínimas do procedimento de trabalho.
- Participação do SESMT.
- Autorização conforme treinamento.

- Toda equipes possui um trabalhador supervisor.
- Avaliação prévia antes do início dos trabalhos.
- Alternância dos trabalhos deve considerar análise de risco e competência dos trabalhadores.

## **6.14 Situação de emergência**

Situação de emergência é o título do item 10.12 composto por 4 itens, do 10.12.1 ao 10.12.4. Os seguintes itens são abordados:

- Plano de emergência da empresa deve englobar as ações de emergência da parte elétrica.
- Trabalhadores aptos a resgatar, prestar 1os socorros com reanimação cardiorrespiratória.
- Métodos de resgate padronizados, adequados e disponibilizados.
- Trabalhadores autorizados aptos a manusear e operar equipamentos de prevenção e combate a incêndio.

## **6.15 Responsabilidades**

Responsabilidades é o título do item 10.13 composto por 4 itens, do 10.13.1 ao 10.13.4 e trata de:

- Responsabilidades solidárias.
- Contratantes responsáveis por informar os riscos, procedimentos e medidas de controle.
- Na ocorrência de acidentes, adoção de medidas preventivas e corretivas.
- As responsabilidades dos trabalhadores.

## 6.16 Disposições finais

Disposições finais é o título do item 10.14 composto por 4 itens, do 10.14.1 ao 10.14.6 e trata de:

- Direito de recusa.
- Controle de riscos originados por outrem.
- MTE pode embargar ou interditar no não cumprimento da NR 10.
- Documentação permanentemente à disposição dos trabalhadores.
- Documentação permanentemente à disposição das autoridades.
- NR 10 não se aplica a extra-baixa tensão.

# CAPÍTULO 7 - DISCIPLINA DE SEGURANÇA NO TRABALHO AOS ALUNOS DE ENGENHARIA ELÉTRICA DA UFMG

## 7.1 Introdução

Pelas necessidades acadêmicas e legais, pelo reconhecimento de necessário aumento de cultura em segurança na Escola de Engenharia Elétrica, pelas necessidades de mercado dos futuros engenheiros, pelas ofertas naturalmente existentes na própria instalação e procedimentos praticados na Escola de Engenharia Elétrica nos assuntos de NR 10 é bastante adequado que a UFMG ofereça uma disciplina em segurança do trabalho aos estudantes de engenharia.

O oferecimento de tal disciplina pelas escolas de formação elétrica é bem vista pelos profissionais envolvidos na questão. Abaixo, segue trecho de [60], onde João José Barrico de Souza comenta este assunto ao responder pergunta lhe dirigida.

*As instituições de ensino técnico, nos seus vários níveis, já incluíram o curso da NR 10 em seus currículos?*

Não podemos nos esquecer que o treinamento estabelecido pela NR 10 pode ser interpretada como uma medida “corretiva e até emergencial”, uma vez que a exigência de qualificação e conhecimento dos riscos elétricos para os trabalhadores envolvidos com eletricidade já é exigência legal. Ora, inserir esse conteúdo, agora com a formatação e coesão dadas pela portaria 518/2004, nos cursos regulares da área elétrica é sem a menor dúvida um sinal de bom senso da instituição de ensino, uma colaboração e demonstração da sintonia entre escolas e empresas e um diferencial para seus alunos. Mas, de qualquer maneira, isso não é cobrado por Lei e não há formato pré-determinado de como o assunto deva ser abordado, o que se constitui em um facilitador dessa mudança. É certo que o comprovante de treinamento precisa ser elaborado e fornecido à parte do certificado de conclusão, contendo nome e a habilitação do professor em cada assunto, pois assim atenderá facilmente às exigências iniciais das empresas e da fiscalização do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), que ainda solicitará a “reciclagem” referente ao início dos trabalhos na nova instalação (mudança de empresa).

## 7.2 Objetivo da disciplina

Pode-se citar como objetivo da disciplina:

- Possibilitar ao aluno de engenharia conhecimento e vivência na cultura de segurança do trabalho.
- Propiciar conhecimento ao futuro engenheiro das questões legais que envolvem o trabalho com energia elétrica.
- Aumentar a cultura de segurança vigente na Escola de Engenharia Elétrica como um todo.
- Criar ambiente para que trabalhos de adequação à NR 10 nas instalações e procedimentos da Escola de Engenharia Elétrica possam ser conduzidos.

Não é objetivo da disciplina atender ao treinamento imposto pelo item 10.6.1.1 da NR 10. Tal treinamento é medida de controle da instalação, na autorização de profissionais. Portanto, o escopo do treinamento previsto em 10.6.1.1 deve ser focado nos quesitos de segurança próprios das instalações e procedimentos existentes, assunto fora do alcance do ambiente escolar. No entanto, um engenheiro com maior conhecimento e experiência nas práticas decorrentes da NR 10, evidentemente estará mais preparado para atender às necessidades decorrentes desta medida de controle.

## 7.3 Ementa da disciplina

A ementa pode se basear na programação do Curso Básico existente no Anexo II da NR 10, abaixo transcrito.

1. Introdução à segurança com eletricidade.
2. Riscos em instalações e serviços com eletricidade: a) o choque elétrico, mecanismos e efeitos; b) arcos elétricos; queimaduras e quedas; c) campos eletromagnéticos.
3. Técnicas de Análise de Risco.
4. Medidas de Controle do Risco Elétrico: a) desenergização. b) aterramento funcional (TN / TT / IT); de proteção; temporário; c) equipotencialização; d) seccionamento automático da alimentação; e) dispositivos a corrente de fuga; f) extra baixa tensão; g) barreiras e invólucros; h) bloqueios e impedimentos; i)

obstáculos e anteparos; j) isolamento das partes vivas; k) isolação dupla ou reforçada; l) colocação fora de alcance; m) separação elétrica.

5. Normas Técnicas Brasileiras – NBR da ABNT: NBR-5410, NBR 14039 e outras;

6. Regulamentações do MTE: a) NRs; b) NR-10 (Segurança em Instalações e Serviços com Eletricidade); c) qualificação; habilitação; capacitação e autorização.

7. Equipamentos de proteção coletiva.

8. Equipamentos de proteção individual.

9. Rotinas de trabalho – Procedimentos. a) instalações desenergizadas; b) liberação para serviços; c) sinalização; d) inspeções de áreas, serviços, ferramental e equipamento;

10. Documentação de instalações elétricas.

11. Riscos adicionais: a) altura; b) ambientes confinados; c) áreas classificadas; d) umidade; e) condições atmosféricas.

12. Proteção e combate a incêndios: a) noções básicas; b) medidas preventivas; c) métodos de extinção; d) prática;

13. Acidentes de origem elétrica: a) causas diretas e indiretas; b) discussão de casos;

14. Primeiros socorros: a) noções sobre lesões; b) priorização do atendimento; c) aplicação de respiração artificial; d) massagem cardíaca; e) técnicas para remoção e transporte de acidentados; f) práticas.

15. Responsabilidades.

## **7.4 Carga horária**

O Curso Básico existente na NR 10 como medida de controle possui a carga horária estabelecida de 40 horas-aula. É uma boa referência, que pode ser reavaliada com o passar do tempo e a experiência acumulada.

## **7.5 Oportunidades**

As particularidades da Escola de Engenharia propiciam oportunidades ímpares na condução dos trabalhos relativos à NR 10. Neste capítulo são apontadas algumas destas oportunidades. A experiência prática adquirida com o passar do tempo confirmará o real valor destas oportunidades, bem como, outras oportunidades se farão presentes.

- Emprego de aulas práticas nos ambientes laboratoriais da Escola de Engenharia para produzir os trabalhos de adequação necessários.
- Definir a forma de arquivo de documentação e incluir neste arquivo as documentações mais recentes produzidas pelos alunos.
- Trabalhos práticos a partir do já produzido pelos períodos anteriores na busca da melhoria contínua.
- Manutenção em arquivo morto das documentações suplantadas por revisões mais atuais, permitindo consulta e conhecimento do histórico.
- Envolvimento de outros professores da Escola de Engenharia nos trabalhos práticos, colaborando fortemente para maior divulgação da cultura de segurança.
- Convite para palestras de profissionais do mercado de trabalho que tenham já produzidos trabalhos relativos à NR 10.
- Visitas técnicas a empresas que já possuem experiência nos assuntos de segurança da NR 10.
- Oferecimento de serviço de relatório técnico das inspeções atualizadas em ambientes outros dentro da própria UFMG.
- Busca de curso de primeiros socorros em escola de saúde da UFMG, a ser ofertado aos alunos e aos profissionais em geral da Escola de Engenharia.



## **CAPÍTULO 8 - CONCLUSÃO E PROPOSTA DE CONTINUIDADE**

### **8.1 Conclusão**

A Norma Regulamentadora n.º 10 apresenta desafios plurais: culturais, organizacionais, documentais, procedurais, técnicos, de mobilização de recursos, de revisão de nossas práticas, de adoção de medidas até então relevadas por nosso senso comum.

A NR 10 é válida para os ambientes acadêmicos, sendo recomendado que trabalhos de adequação ao Instrumento Regulamentador sejam desenvolvidos nos laboratórios e demais instalações acadêmicas.

Os trabalhos de adequação devem ser conduzidos sob a óptica das reais características do Texto Regulamentador, notadamente aquelas discutidas no Capítulo 5.

Os trabalhos de adequação à NR 10, bem como os demais trabalhos correlatos consequentes, exigem o fomento de uma cultura em segurança, desafio hoje imposto ao parque industrial brasileiro e ao próprio ambiente acadêmico.

Os trabalhos de adequação devem ser iniciados pelas próprias ferramentas apresentadas pela NR 10, notadamente: feitura do relatório técnico das inspeções atualizadas, constituição do prontuário de instalações elétricas, emissão de procedimentos operacionais incorporando as questões de segurança, feitura de análise de risco aos ambientes, equipamentos, procedimentos, etc. Ao se utilizar estas ferramentas, os assuntos que demandam melhoria se apresentarão.

A Escola de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Minas Gerais, celeiro de mão de obra qualificada de engenheiros, possui hoje a necessidade, a oportunidade, a conveniência de enfrentar os desafios oriundos

pela NR 10, não somente em seu ambiente, como também na sociedade brasileira.

A organização e oferecimento de uma disciplina em segurança do trabalho aos alunos de engenharia é uma oportunidade forte de começar um trabalho que tenha potencial para enfrentar os desafios diversos decorrentes da NR 10.

## **8.2 Proposta de continuidade**

Existem várias oportunidades para continuidade e aprofundamento do trabalho aqui apresentado no âmbito acadêmico. Pode-se citar:

- Estudo das diferentes técnicas de análise de risco existentes.
- Estudo das medidas de controle coletivas existentes, com histórico e aprimoramentos.
- Impacto da NR 10 na indústria de dispositivos e equipamentos elétricos.
- Estudo de casos de aplicação de NR 10.
- Estudo de acidentes ocorridos sob a óptica da NR 10.
- Estimativa de custos decorrentes às responsabilidades civis e criminais em caso de acidente em ambiente não adequado à NR 10.
- Estudo sobre vestimentas para proteção contra arco elétrico e fogo repentino.
- Impacto da NR 10 na elaboração de projetos elétricos.

## BIBLIOGRAFIA

1. BRASIL. MTE - Portaria nº 598, de 7 de dezembro de 2004, Norma Regulamentadora n.º 10: Segurança em instalações e serviços em eletricidade. **D.O.U. de 08 dez. 2004, Brasília, DF – Seção 1, p. 74-77.**, Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/833892/dou-secao-1-08-12-2004-pg-74/pdfView>>. Acesso em: 29 set. 2012, 2004.
2. FREITAS, L. A NR 10 pede parâmetros. **Lumière Elétrica**, São Paulo, n. 162, p. 48 a 54, outubro 2011.
3. SOUZA, J. J. B. D.; PEREIRA, J. G. **Guia o Setor Elétrico da Normas Técnicas Brasileiras**. São Paulo: Atitude Editorial, 2011.
4. BRASIL. Lei nº 6.514 de 22 de dezembro de 1977. Altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho. **D.O.U., Brasília, DF, 23 dez. 1977, Seção 1 - Parte 1, p. 1-7.**, Disponível em <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/3402901/dou-secao-1-23-12-1977-pg-1/pdfView>>. Acesso em 16 set. 2012.
5. BRASIL. MTE - Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. Aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas a Segurança e Medicina do Trabalho. **D.O.U., Brasília, DF de 6 jul. 1978, Seção 1 - Parte 1, p. 65-160**, Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/3278281/dou-secao-1-06-07-1978-pg-65/pdfView>>. Acesso em: 4 jul. 2011, 1978.
6. BRASIL. MTE - Portaria nº 12 de 6 de junho de 1983, SSMT. Altera as Normas Regulamentadoras NR 7, NR 8, NR 9, NR 10, NR 12, NR 13, NR 14, e o Anexo VIII da NR 15. **D.O.U., Brasília, DF, de 14 jun. 1983, Seção 1, p. 40-51.**, Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/3370237/dou-secao-1-14-06-1983-pg-40/pdfView>>. Acesso em: 4 jul. 2011., 1983.
7. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Atas da Comissão Permanente Nacional de segurança em Energia Elétrica - CPNSEE**. Disponíveis em: <[http://portal.mte.gov.br/seg\\_sau/atas-25.htm](http://portal.mte.gov.br/seg_sau/atas-25.htm)>. [S.l.]: [s.n.]. Diversos.
8. PEREIRA, J. G.; SOUSA, J. J. B. D. **Manual de Auxílio na Interpretação e Aplicação da NR 10 - NR 10 Comentada**. São Paulo: SRTE/SP, 2010.
9. OLIVEIRA, A. M. D. **Curso Básico de Segurança em Eletricidade - Manual de Referência da NR 10**. 1a Edição. ed. Natal: do Autor, 2007.

- 10 BARROS, B. F. D. et al. **NR 10 Norma Regulamentadora de Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade - Guia Prático de Análise e Aplicação**. 1 Ed. ed. São Paulo: Editora Érica, 2012.
- 11 SOUZA, J. J. B. D. Coluna técnica. **O Setor Elétrico**, São Paulo, colunas publicadas em diversas edições da revista, desde março de 2010, também acessíveis em: <<http://www.osestoreletrico.com.br/web/colunistas/joao-jose-barrico-de-souza.html>>.
- 12 MORENO, H. Coluna técnica. **O Setor Elétrico**, São Paulo, colunas publicadas em diversas edições da revista desde maio de 2010, também acessíveis em: <<http://www.osestoreletrico.com.br/web/colunistas/hilton-moreno.html>>.
- 13 MODENA, J. Coluna técnica. **O Setor Elétrico**, São Paulo, colunas publicadas em diversas edições da revista, desde maio de 2010, também acessíveis em: <<http://www.osestoreletrico.com.br/web/colunistas/jobson-modena.html>>.
- 14 CANOVA, C. **Aplicação da norma regulamentadora NR 10 em uma empresa prestadora de serviços em eletricidade**, 2007. Monografia apresentada ao Curso de Pós-graduação “latu sensu” em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade Comunitária Regional de Chapecó como requisito para obtenção do título de Engenheiro de Segurança do Trabalho. Chapecó, SC, 2007.
- 15 ZORZAL, L. G. **Aplicação da NR 10 a subestações prediais e estudo de caso**, 2008. Projeto de Final de Curso de Graduação apresentado ao Departamento de Engenharia Elétrica do Centro Tecnológico da Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, 2008.
- 16 RIBEIRO, S. R. F. **Avaliação de sistema de segurança do trabalho em indústrias petroquímicas, baseada na NR 10**, 2007. Monografia de Final de Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, da Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, 2007.
- 17 SILVA, L. G. G. D. **A educação e a segurança do trabalho em eletricidade frente à norma regulamentadora NR 10**, 2009. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Mestrado em Educação da Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, SP, 2009.
- 18 PEDROSO, R. F. **A NR 10 aplicada a edifícios comerciais**, 2007. Trabalho de Conclusão de Curso Especialista de Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, SP, 2007.
- 19 MOREIRA, A. K.; PAULINO, J. O. S. A NR 10 se aplica a um laboratório acadêmico de alta tensão? **O Setor Elétrico**, São Paulo, a ser publicado.
- 20 OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY ASSESSMENT SERIES - OHSAS. **OHSAS 18001:2007 - Occupational health and safety management**

- . **systems – Requirements**, 2007.
- 21 MOREIRA, A. C. D. S. **Características da atuação profissional do engenheiro de segurança do trabalho: Uma pesquisa quantitativa com os engenheiros catarinenses**, 2003. Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina Florianópolis, SC., julho 2003.
- 22 PEREIRA, J. G. Entrevista sobre a NR 10. **O Canal Elétrico**, Entrevistado pela Man-it Soluções em Manutenção. Disponível em: <<https://sites.google.com/site/ocanaleleetro/entrevista-sobre-a-nr-10>>. Acesso em: 30 set. 2012., 15 jun 2007.
- 23 FUNDAÇÃO COGE. Relatório de Estatísticas de Acidentes no Setor Elétrico Brasileiro 2010 - Revisão 1, disponível em: <[http://www.funcoge.org.br/csst/html/body\\_estatisticas.html](http://www.funcoge.org.br/csst/html/body_estatisticas.html)>. Acesso em: 20 out. 2012.
- 24 BRASIL. Decreto Lei nº 3.689 de 3 de outubro de 1941, Código do Processo Penal. **D.O.U, Rio de Janeiro, DF, de 13 out. 1941, Seção 1, p. 5-35**, Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/2548767/dou-secao-1-13-10-1941-pg-5/pdfView>>. Acesso em: 19 jan. 2013, 1941.
- 25 BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**, Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/1034025/constituicao-da-republica-federativa-do-brasil-1988>>. Acesso em: 30 set. 2012., 1988.
- 26 BRASIL. Decreto nº 4.552, de 27 de dezembro de 2002. Aprova o Regulamento da Inspeção do Trabalho. **D.O.U., Brasília, DF, de 30 dez. 2002, Seção 1, p. 4-6**, Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/828239/dou-secao-1-30-12-2002-pg-4/pdfView>>. Acesso em: 7 jul. 2012, 2002.
- 27 PICOLIN, G. R. Inquérito Policial. **Juris Way**, disponível em: <[http://www.jurisway.org.br/v2/dhall.asp?id\\_dh=157](http://www.jurisway.org.br/v2/dhall.asp?id_dh=157)>. Acesso em: 20 jan. 2013., 26 jan. 2007.
- 28 NAGIMA, I. M. S. Há nulidade no inquérito policial? **Direito Net**, Disponível em <<http://www.direitonet.com.br/artigos/exibir/2910/ha-nulidade-no-inquerito-policial>>. Acesso em: 20 jan. 2013, 26 set 2006.
- 29 BRASIL. Decreto Lei nº 2.848 de 7 de dezembro de 1940, Código Penal. **D.O.U., Rio de Janeiro, DF de 31 dez. 1940, Seção 1**, Disponível em: <[http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-2848-7-dezembro-1940-412868-norma-atualizada-pe.html](http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-2848-7-dezembro-1940-412868-norma-1940-412868-norma-atualizada-pe.html)>. Acesso em: 19 jan 2013, 1940.
- 30 BRASIL. Lei nº 10.406 de 10 de janeiro 2002, institui o Código Civil. **D.O.U.**,

- . **Brasília, DF de 11 jan. 2002, Seção 1, p. 1-74**, Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/419211/dou-secao-1-11-01-2002-pg-1/pdfView>>. Acesso em: 20 jan. 2013, 2002.
- 31 BRASIL. Lei nº 5.896 de 11 de janeiro de 1973. Institui o Código de Processo Civil. **D.O.U., Brasília, DF de 17 jan. 1973, Seção 1, Parte 1, p. 65-127**, Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/2929253/dou-secao-1-17-01-1973-pg-65/pdfView>>. Acesso em: 10 jan. 2013., 1973.
- 32 SUBSEÇÃO DIEESE - CUT NACIONAL. Terceirização e Desenvolvimento - Uma conta que não fecha - Dossiê sobre o impacto da terceirização sobre os trabalhadores e propostas para garantir a igualdade de direitos. **Sindicato dos Trabalhadores em Telecomunicações do DF - Sinttel-DF**, Disponível em <[http://www.sinttel.org.br/downloads/dossie\\_terceirizacao\\_cut.pdf](http://www.sinttel.org.br/downloads/dossie_terceirizacao_cut.pdf)>. Acesso em: 22 jan. 2013, set. 2011.
- 33 SILVA, E. B. D. A Polícia Civil e a Investigação do Acidente de Trabalho. **Ministério Público do Trabalho**, Disponível em: <[http://www.pgt.mpt.gov.br/publicacoes/seguranca/policia\\_civil.pdf](http://www.pgt.mpt.gov.br/publicacoes/seguranca/policia_civil.pdf)>. Acesso em: 01 fev. 2013.
- 34 MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Página de acesso à Legislação - Normas Regulamentadoras, Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras-1.htm>>. Acesso em: 5 jan. 2013.
- 35 TOMIYOSHI, L. K. A importância das normas no Brasil e no mundo. **ABRACOPEL - Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade.**, Disponível em: <<http://www.abracopel.org.br/a-importancia-das-normas-no-brasil-e-no-mundo/>>. Acesso em: 23 jan. 2013., 03 out 2012.
- 36 PORTAL NACIONAL DO DIREITO DO TRABALHO. Morte de eletricista gera indenização de mais de 1 milhão na Justiça do Trabalho. **JusBrasil**, Disponível em: <<http://pndt.jusbrasil.com.br/noticias/3172503/morte-de-eletricista-gera-indenizacao-de-mais-de-1-milhao-na-justica-do-trabalho>>. Acesso em: 20 jul. 2012., 05 jul. 2012.
- 37 BRASIL. MTE. Portaria SIT nº 84, de 4 de março de 2009. Altera a Norma Regulamentadora nº 1: Disposições Gerais, última alteração. **D.O.U., Brasília, DF de 12 mar.2009, Seção 1, p. 64**, Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/536790/dou-secao-1-12-03-2009-pg-64/pdfView>>. Acesso em: 20 out. 2012, 2009.
- 38 BRASIL. MTE. Portaria SIT nº 2.033, de 7 de dezembro de 2012. Altera a Norma Regulamentadora nº 28: Fiscalização e penalidades, última revisão. **D.O.U., Brasília, DF de 10 dez. 2010, Seção 1, p. 106**, Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/44066182/dou-secao-1-10-12-2012-pg-106/pdfView>>. Acesso em: 9 fev. 2013, 2012.

- 39 BRASIL. MTE. Portaria SIT nº 199, de 17 de janeiro de 2011. Altera a Portaria . SIT nº 199, de 17 de janeiro de 2011. **D.O.U., Brasília, DF de 19 jan. 2011, Seção 1, p. 46**, Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/24257227/dou-secao-1-19-01-2011-pg-46/pdfView>>. Acesso em: 27 fev. 2011, 2011.
- 40 MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Página de acesso à Relação de . Convenções da OIT Ratificadas pelo Brasil, Disponível em: <[http://www.mte.gov.br/rel\\_internacionais/convencoesOIT.asp](http://www.mte.gov.br/rel_internacionais/convencoesOIT.asp)>. Acesso em: 2 jan. 2013.
- 41 BRASIL. Decreto nº 2.518 de 12 de março de 1998.Promulga a Convenção nº . 144 da OIT sobre Consultas Tripartites para Promover a Aplicação das Normas Internacionais do Trabalho, adotada em Genebra em 21 de junho de 1976. **D.O.U., Brasília, DF de 13 mar. 1998, Seção 1, p. 33**, Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/1100744/dou-secao-1-13-03-1998-pg-33/pdfView>>. Acesso em 10 jan. 2012., 1998.
- 42 BRASIL. Decreto nº 1.254 de 29 de setembro de 1994.Promulga a Convenção . nº 155, da Organização Internacional do Trabalho, sobre Segurança e Saúde dos Trabalhadores e o Meio Ambiente de Trabalho, concluída em Genebra, em 22 de junho de 1981. **D.O.U., Brasília, DF de 30 set. 1994, Seção 1, p. 14819-14821**, Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/1321145/dou-secao-1-30-09-1994-pg-3/pdfView>>. Acesso em: 5 jan. 2012., 1994.
- 43 BRASIL. Decreto nº 127 de 22 de maio de 1991. Promulga a Convenção nº . 161, da Organização Internacional do Trabalho - OIT, relativa aos Serviços de Saúde do Trabalho. **D.O.U., Brasília, DF de 23 mai.1991, Seção 1, p. 9780-9782**, Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/1071466/dou-secao-1-23-05-1991-pg-4/pdfView>>. Acesso em 10 jan. 1012, 1991.
- 44 SIMÃO, J. F. A teoria do risco no novo Código Civil. **Professor Simão**, . Disponível em <[http://www.professorsimao.com.br/artigos\\_simao\\_a\\_teorias\\_do\\_risco.htm](http://www.professorsimao.com.br/artigos_simao_a_teorias_do_risco.htm)>. Acesso em: 7 out. 2012., 2003.
- 45 GONÇALVES, M. F. As Teorias da Culpa e do Risco nos Acidentes do . Trabalho. **Juslaboral.net** , Disponível em: <<http://www.juslaboral.net/2009/01/as-teorias-da-culpa-e-do-risco-nos.html>>. Acesso em 7 out. 2012., 09 jan. 2009.
- 46 SALIM, A. P. N. A teoria do risco criado e a responsabilidade objetiva do . empregador em acidentes de trabalho. **Revista do Tribunal regional do Trabalho, 3a Região, v.41, n.71**, Belo Horizonte, jan/jun 2005. 97-110.
- 47 MATOS, P. G. M. A Teoria do Risco e sua Aplicabilidade e Extensão no . Direito do Trabalho – Acidente de Trabalho. **JusPODIVM**, Disponível em: <[http://www.juspodivm.com.br/artigos/artigos\\_403.html](http://www.juspodivm.com.br/artigos/artigos_403.html)>. Acesso em: 7 out.

2012.

- 48 PANTALEÃO, S. F. Acidente de trabalho - Responsabilidade do Empregador? . **O Guia Trabalhista**, Disponível em: <[http://www.guiatrabalhista.com.br/tematicas/acidente\\_resp\\_empregador.htm](http://www.guiatrabalhista.com.br/tematicas/acidente_resp_empregador.htm)> . Acesso em: 10 out. 2012.
- 49 SECRETARIA INTERNACIONAL DO TRABALHO - OIT, GENEVRA. . **Diretrizes sobre Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho**. São Paulo, Tradução e reprodução autorizada do original: Guidelines on Occupational Safety and Health: Fundação Jorge Duprat Figueiredo, de Segurança e Medicina do Trabalho - FUNDACENTRO, 2005.
- 50 ABNT/ISO/IEC. **ABNT ISO/IEC GUIA 2: 2006 - Normalização e atividades relacionadas - Vocabulário geral**. 2a Edição. ed. Rio de Janeiro: [s.n.], 2006.
- 51 CONSELHO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL - CONMETRO. Resolução n. 7 de 24 de agosto de 1992. Designa a Associação Brasileira de Normas Técnicas —ABNT como o foro nacional único de normalização do SINMETRO. **D.O.U., Brasília, DF de 27 ago. 1992, Seção 1, p. 11728-11729**, Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/1233513/dou-secao-1-27-08-1992-pg-9/pdfView>>. Acesso em: 10 nov. 1012., 1992.
- 52 CNI - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. Normalização, metrologia e avaliação de conformidade - Ferramentas de competitividade, Disponível em: <[http://www.normalizacao.cni.org.br/f\\_index.htm](http://www.normalizacao.cni.org.br/f_index.htm)>, aba "Normalização", aba "Internacional". Acesso em: 30 set 2012., 2001.
- 53 SOUZA, J. J. B. D. Conteúdo do programa. **O Setor Elétrico**, São Paulo, nº . 50, p. 138, mar. 2010.
- 54 VISACRO FILHO, S. **Aterramentos Elétricos: Conceitos Básicos, Técnicas de Medição e Instrumentação, Filosofias de Aterramento**. São Paulo: Artliber Editora Ltda., 2002.
- 55 ALMEIDA, A. B. D. Vestimentas FR - Novas regras para obtenção de Certificado de Aprovação (CA). **Revista Lumiere**, São Paulo, nov 2011. p. 54-64.
- 56 BRASIL. MTE. Portaria nº 121 de 30 de setembro de 2009. Estabelece as normas técnicas de ensaios e os requisitos obrigatórios aplicáveis aos Equipamentos de Proteção Individual - EPI enquadrados no Anexo I da NR 6. **D.O.U., Brasília, DF de 3 dez. 2009, Seção 1, p. 120-121**, Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/1559002/dou-secao-1-03-12-2009-pg-120/pdfView>>. Acesso em: 5 jan 2012., 2009.
- 57 BRASIL. MTE, Portaria nº 126, de 2 de dezembro de 2009. Estabelece procedimentos para o cadastro de empresas e para a emissão ou renovação



do Certificado de Aprovação de Equipamento de Proteção Individual. **D.O.U., Brasília, DF de 3 dez. 2009, Seção 1, p. 120-121**, Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/1559002/dou-secao-1-03-12-2009-pg-120/pdfView>>. Acesso em: 5 out. 2012., 2009.

58 BRASIL. MTE. Portaria nº 205 de 10 de fevereiro de 2011. Altera as Portarias da Secretaria de Inspeção do Trabalho n.º 121/2009 e 126/2009. **D.O.U., Brasília, DF 15 fev. 2011, Seção 1, p. 76-79**, Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/24793855/dou-secao-1-15-02-2011-pg-76/pdfView>>. Acesso em: 5 jan 2012., 2011.

59 SOUZA, J. J. B. D. Um item pouco observado. **O Setor Elétrico**, São Paulo, n.º 64, p. 140 - 141, maio 2011.

60 SOUZA, J. J. B. D. Um balanço de 2010. **O Setor Elétrico**, São Paulo, n.º 58, p. 102 - 103, nov. 2010.

## Adendo A - TEXTO DA NR 10

*NR – 10: Portaria n.º 598, de 07/12/2004 (D.O.U. de 08/12/2004 – Seção 1)  
Ementas: Portaria n.º 126, de 03/06/2005 (D.O.U. de 06/06/2005 – Seção 1)*

### NORMA REGULAMENTADORA Nº 10 SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE

#### 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

**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. (210.001-0/I=3)

**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. (210.002-9/I=1)

**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. (210.003-7/I=3)

**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: (210.004-5/I=4)

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; (210.005-3/I=3)

b) documentação das inspeções e medições do sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramentos elétricos; (210.006-1/I=2)

c) especificação dos equipamentos de proteção coletiva e individual e o ferramental, aplicáveis conforme determina esta NR; (210.007-0/I=2)

d) documentação comprobatória da qualificação, habilitação, capacitação, autorização dos trabalhadores e dos treinamentos realizados; (210.008-8/I=2)

e) resultados dos testes de isolamento elétrica realizados em equipamentos de proteção individual e coletiva; (210.009-6/I=2)

f) certificações dos equipamentos e materiais elétricos em áreas classificadas; (210.010-0/I=3)

g) relatório técnico das inspeções atualizadas com recomendações, cronogramas de adequações, contemplando as alíneas de “a” a “f”. (210.011-8/I=3)

**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: (210.012-6/I=4)

a) descrição dos procedimentos para emergências; (210.013-4/I=3)

b) certificações dos equipamentos de proteção coletiva e individual; 210.014-2/I=3)

**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. (210.015-0/I=4)

**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. (210.016-9/I=3)

**10.2.7** Os documentos técnicos previstos no Prontuário de Instalações Elétricas devem ser elaborados por profissional legalmente habilitado. (210.017-7/I=2)

## **10.2.8 - MEDIDAS DE PROTEÇÃO COLETIVA**

**10.2.8.1** Em todos os serviços executados em instalações elétricas devem ser previstas e adotadas, prioritariamente, medidas de proteção coletiva aplicáveis, mediante procedimentos, às atividades a serem desenvolvidas, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores. (210.018-5/I=4)

**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. (210.019-3/I=3)

**10.2.8.2.1** Na impossibilidade de implementação do estabelecido no subitem 10.2.8.2., devem ser utilizadas outras medidas de proteção coletiva, tais como: isolamento das partes vivas, obstáculos, barreiras, sinalização, sistema de seccionamento automático de alimentação, bloqueio do religamento automático. (210.020-7/I=2)

**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. (210.021-5/I=2)

### **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. (210.022-3/I=4)

**10.2.9.2** As vestimentas de trabalho devem ser adequadas às atividades, devendo contemplar a condutibilidade, inflamabilidade e influências eletromagnéticas. (210.023-1/I=4)

**10.2.9.3** É vedado o uso de adornos pessoais nos trabalhos com instalações elétricas ou em suas proximidades. (210.024-0/I=1)

### **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. (210.025-8/I=3)

**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. (210.026-6/I=3)

**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. (210.027-4/I=3)

**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. (210.028-2/I=3)

**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. (210.029-0/I=3)

**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. (210.030-4/I=1)

**10.3.6** Todo projeto deve prever condições para a adoção de aterramento temporário. (210.031-2/I=2)

**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. (210.032-0/I=2)

**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. (210.033-9/I=2)

**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; (210.034-7/I-1)

b) indicação de posição dos dispositivos de manobra dos circuitos elétricos: (Verde – “D”, desligado e Vermelho - “L”, ligado); (210.035-5/I-1)

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; (210.036-3/I-1)

d) recomendações de restrições e advertências quanto ao acesso de pessoas aos componentes das instalações; (210.037-1/I-1)

e) precauções aplicáveis em face das influências externas; (210.038-0/I-1)

f) o princípio funcional dos dispositivos de proteção, constantes do projeto, destinados à segurança das pessoas; (210.039-8/I-1)

g) descrição da compatibilidade dos dispositivos de proteção com a instalação elétrica. (210.040-1/I-1)

**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. (210.041-0/I=2)

## **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. (210.042-8/I=4)

**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. (210.043-6/I=4)

**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. (210.044-4/I=3)

**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. (210.045-2/I=3)

**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. (210.046-0/I=3)

**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. (210.047-9/I=2)

**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. (210.048-7/I=2)

**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. (210.049-5/I=3)

## **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; (210.050-9/I=2)
- b) impedimento de reenergização; (210.051-7/I=2)
- c) constatação da ausência de tensão; (210.052-5/I=2)
- d) instalação de aterramento temporário com equipotencialização dos condutores dos circuitos; (210.053-3/I=2)
- e) proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada (Anexo I); (210.054-1/I=2)
- f) instalação da sinalização de impedimento de reenergização. (210.055-0/I=2)

**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: (210.056-8/I=3)

- a) retirada das ferramentas, utensílios e equipamentos; (210.057-6/I=2)
- b) retirada da zona controlada de todos os trabalhadores não envolvidos no processo de reenergização; (210.058-4/I=2)
- c) remoção do aterramento temporário, da equipotencialização e das proteções adicionais; (210.059-2/I=2)
- d) remoção da sinalização de impedimento de reenergização; (210.060-6/I=2)
- e) destravamento, se houver, e religação dos dispositivos de seccionamento. (210.061-4/I=2)

**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. (210.062-2/I=3)

## **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. (210.063-0/I=4)

**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. (210.064-9/I=4)

**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. (210.065-7/I=3)

**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. (210.066-5/I=2)

**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. (210.067-3/I=3)

**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. (210.068-1/I=2)

## **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. (210.069-0/I=4)

**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. (210.070-3/I=4)

**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. (210.071-1/I=4)

**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. (210.072-0/I=2)

**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. (210.073-8/I=2)

**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. (210.074-6/I=3)

**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. (210.075-4/I-4)

**10.7.7.1** Os equipamentos e dispositivos desativados devem ser sinalizados com identificação da condição de desativação, conforme procedimento de trabalho específico padronizado. (210.076-2/I-4)

**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. (210.077-0/I-4)

**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. (210.078-9/I-4)

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

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

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

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

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

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

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

**10.8.5** A empresa deve estabelecer sistema de identificação que permita a qualquer tempo conhecer a abrangência da autorização de cada trabalhador, conforme o item 10.8.4. (210.079-7/I=1)

**10.8.6** Os trabalhadores autorizados a trabalhar em instalações elétricas devem ter essa condição consignada no sistema de registro de empregado da empresa. (210.080-0/I=1)

**10.8.7** Os trabalhadores autorizados a intervir em instalações elétricas devem ser submetidos à exame de saúde compatível com as atividades a serem desenvolvidas, realizado em conformidade com a NR 7 e registrado em seu prontuário médico. (210.081-9/I=3)

**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. (210.082-7/I=4)

**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. (210.083-5/I=4)

**10.8.8.2** Deve ser realizado um treinamento de reciclagem bienal e sempre que ocorrer alguma das situações a seguir: (210.084-3/I=2)

- a) troca de função ou mudança de empresa; (210.085-1/I=2)
- b) retorno de afastamento ao trabalho ou inatividade, por período superior a três meses; (210.086-0/I=2)
- c) modificações significativas nas instalações elétricas ou troca de métodos, processos e organização do trabalho. (210.087-8/I=2)

**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. (210.088-6/I=1)

**10.8.8.4** Os trabalhos em áreas classificadas devem ser precedidos de treinamento específico de acordo com risco envolvido. (210.089-4/I=3)

**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. (210.090-8/I=2)

## **10.9 - PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO E EXPLOSÃO**

**10.9.1** As áreas onde houver instalações ou equipamentos elétricos devem ser dotadas de proteção contra incêndio e explosão, conforme dispõe a NR 23 – Proteção Contra Incêndios. (210.091-6/I=3)

**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. (210.092-4/I=2)

**10.9.3** Os processos ou equipamentos susceptíveis de gerar ou acumular eletricidade estática devem dispor de proteção específica e dispositivos de descarga elétrica. (210.093-2/I=2)

**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. (210.094-0/I=3)

**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. (210.095-9/I=4)

## **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: (210.096-7/I=3)

- a) identificação de circuitos elétricos; (210.097-5/I=2)
- b) travamentos e bloqueios de dispositivos e sistemas de manobra e comandos; (210.098-3/I=2)
- c) restrições e impedimentos de acesso; (210.099-1/I=2)
- d) delimitações de áreas; (210.100-9/I=2)
- e) sinalização de áreas de circulação, de vias públicas, de veículos e de movimentação de cargas; (210.101-7/I=2)
- f) sinalização de impedimento de energização; (210.102-5/I=2)
- g) identificação de equipamento ou circuito impedido. (210.103-3/I=2)

## **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. (210.104-1/I=3)

**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. (210.105-0/I=2)

**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. (210.106-8/I=2)

**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. (210.107-6/I=2)

**10.11.5** A autorização referida no item 10.8 deve estar em conformidade com o treinamento ministrado, previsto no Anexo II desta NR. (210.108-4/I=3)

**10.11.6** Toda equipe deverá ter um de seus trabalhadores indicado e em condições de exercer a supervisão e condução dos trabalhos. (210.109-2/I=2)

**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. (210.110-6/I=2)

**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. (210.111-4/I=2)

## **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. (210.112-2/I=3)

**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. (210.113-0/I=3)

**10.12.3** A empresa deve possuir métodos de resgate padronizados e adequados às suas atividades, disponibilizando os meios para a sua aplicação. (210.114-9/I=3)

**10.12.4** Os trabalhadores autorizados devem estar aptos a manusear e operar equipamentos de prevenção e combate a incêndio existentes nas instalações elétricas. (210.115-7/I=3)

## **10.13 - RESPONSABILIDADES**

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

**10.13.2** É de responsabilidade dos contratantes manter os trabalhadores informados sobre os riscos a que estão expostos, instruindo-os quanto aos procedimentos e medidas de controle contra os riscos elétricos a serem adotados. (210.116-5/I=3)

**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. (210.117-3/I=4)

**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. (210.118-1/I=4)

**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. (210.119-0/I=2)

**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. (210.120-3/I=2)

**10.14.5** A documentação prevista nesta NR deve estar, permanentemente, à disposição das autoridades competentes. (210.121-1/I=2)

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

## GLOSSÁRIO

**1. Alta Tensão (AT):** tensão superior a 1000 volts em corrente alternada ou 1500 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra.

**2. Área Classificada:** local com potencialidade de ocorrência de atmosfera explosiva.

**3. Aterramento Elétrico Temporário:** ligação elétrica efetiva confiável e adequada intencional à terra, destinada a garantir a equipotencialidade e mantida continuamente durante a intervenção na instalação elétrica.

**4. Atmosfera Explosiva:** mistura com o ar, sob condições atmosféricas, de substâncias inflamáveis na forma de gás, vapor, névoa, poeira ou fibras, na qual após a ignição a combustão se propaga.

**5. Baixa Tensão (BT):** tensão superior a 50 volts em corrente alternada ou 120 volts em corrente contínua e igual ou inferior a 1000 volts em corrente alternada ou 1500 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra.

**6. Barreira:** dispositivo que impede qualquer contato com partes energizadas das instalações elétricas.

**7. Direito de Recusa:** instrumento que assegura ao trabalhador a interrupção de uma atividade de trabalho por considerar que ela envolve grave e iminente risco para sua segurança e saúde ou de outras pessoas.

**8. Equipamento de Proteção Coletiva (EPC):** dispositivo, sistema, ou meio, fixo ou móvel de abrangência coletiva, destinado a preservar a integridade física e a saúde dos trabalhadores, usuários e terceiros.

**9. Equipamento Segregado:** equipamento tornado inacessível por meio de invólucro ou barreira.

**10. Extra-Baixa Tensão (EBT):** tensão não superior a 50 volts em corrente alternada ou 120 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra.

**11. Influências Externas:** variáveis que devem ser consideradas na definição e seleção de medidas de proteção para segurança das pessoas e desempenho dos componentes da instalação.

**12. Instalação Elétrica:** conjunto das partes elétricas e não elétricas associadas e com características coordenadas entre si, que são necessárias ao funcionamento de uma parte determinada de um sistema elétrico.

**13. Instalação Liberada para Serviços (BT/AT):** aquela que garanta as condições de segurança ao trabalhador por meio de procedimentos e equipamentos adequados desde o início até o final dos trabalhos e liberação para uso.

**14. Impedimento de Reenergização:** condição que garante a não energização do circuito através de recursos e procedimentos apropriados, sob controle dos trabalhadores envolvidos nos serviços.

**15. Invólucro:** envoltório de partes energizadas destinado a impedir qualquer contato com partes internas.

**16. Isolamento Elétrico:** processo destinado a impedir a passagem de corrente elétrica, por interposição de materiais isolantes.

**17. Obstáculo:** elemento que impede o contato acidental, mas não impede o contato direto por ação deliberada.

**18. Perigo:** situação ou condição de risco com probabilidade de causar lesão física ou dano à saúde das pessoas por ausência de medidas de controle.

**19. Pessoa Advertida:** pessoa informada ou com conhecimento suficiente para evitar os perigos da eletricidade.

**20. Procedimento:** seqüência de operações a serem desenvolvidas para realização de um determinado trabalho, com a inclusão dos meios materiais e humanos, medidas de segurança e circunstâncias que impossibilitem sua realização.

**21. Prontuário:** sistema organizado de forma a conter uma memória dinâmica de informações pertinentes às instalações e aos trabalhadores.

**22. Risco:** capacidade de uma grandeza com potencial para causar lesões ou danos à saúde das pessoas.

**23. Riscos Adicionais:** todos os demais grupos ou fatores de risco, além dos elétricos, específicos de cada ambiente ou processos de Trabalho que, direta ou indiretamente, possam afetar a segurança e a saúde no trabalho.

**24. Sinalização:** procedimento padronizado destinado a orientar, alertar, avisar e advertir.

**25. Sistema Elétrico:** circuito ou circuitos elétricos inter-relacionados destinados a atingir um determinado objetivo.

**26. Sistema Elétrico de Potência (SEP):** conjunto das instalações e equipamentos destinados à geração, transmissão e distribuição de energia elétrica até a medição, inclusive.

**27. Tensão de Segurança:** extra baixa tensão originada em uma fonte de segurança.

**28. Trabalho em Proximidade:** trabalho durante o qual o trabalhador pode entrar na zona controlada, ainda que seja com uma parte do seu corpo ou com extensões condutoras, representadas por materiais, ferramentas ou equipamentos que manipule.

**29. Travamento:** ação destinada a manter, por meios mecânicos, um dispositivo de manobra fixo numa determinada posição, de forma a impedir uma operação não autorizada.

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



**31. Zona Controlada:** entorno de parte condutora energizada, não segregada, acessível, de dimensões estabelecidas de acordo com o nível de tensão, cuja aproximação só é permitida a profissionais autorizados.

## ANEXO II

### ZONA DE RISCO E ZONA CONTROLADA

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

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

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

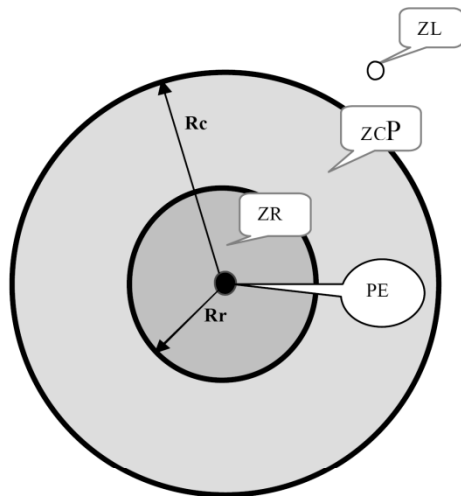
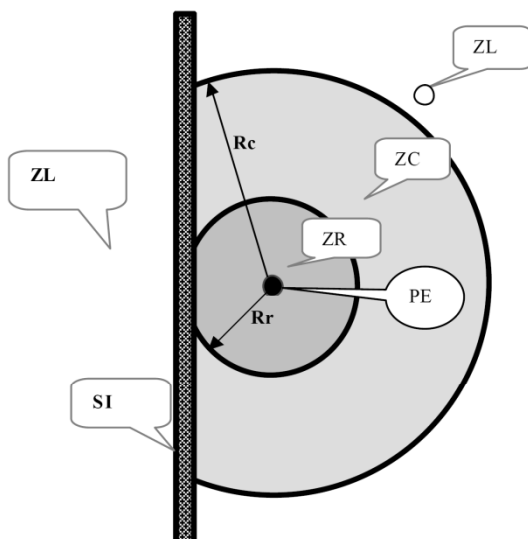


Figura 2 - Distâncias no ar que delimitam radialmente as zonas de risco, controlada e livre, com interposição de superfície de separação física adequada.



ZL = Zona livre

ZC = Zona controlada, restrita a trabalhadores autorizados.

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

PE = Ponto da instalação energizada.

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

**ANEXO III**  
**TREINAMENTO**

**1. CURSO BÁSICO – SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS COM ELETRICIDADE**

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

Programação Mínima:

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

- a) instalações desenergizadas;
- b) liberação para serviços;
- c) sinalização;
- d) inspeções de áreas, serviços, ferramental e equipamento;

10. Documentação de instalações elétricas.

11. Riscos adicionais:

- a) altura;
- b) ambientes confinados;
- c) áreas classificadas;
- d) umidade;
- e) condições atmosféricas.

12. Proteção e combate a incêndios:

- a) noções básicas;
- b) medidas preventivas;
- c) métodos de extinção;
- d) prática;

13. Acidentes de origem elétrica:

- a) causas diretas e indiretas;
- b) discussão de casos;

14. Primeiros socorros:

- a) noções sobre lesões;
- b) priorização do atendimento;
- c) aplicação de respiração artificial;
- d) massagem cardíaca;
- e) técnicas para remoção e transporte de acidentados;
- f) práticas.

15. Responsabilidades.

## **2. CURSO COMPLEMENTAR – SEGURANÇA NO SISTEMA ELÉTRICO DE POTÊNCIA (SEP) E EM SUAS PROXIMIDADES.**

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

Carga horária mínima – 40h

(\*) Estes tópicos deverão ser desenvolvidos e dirigidos especificamente para as condições de trabalho características de cada ramo, padrão de operação, de nível de

tensão e de outras peculiaridades específicas ao tipo ou condição especial de atividade, sendo obedecida a hierarquia no aperfeiçoamento técnico do trabalhador.

I - Programação Mínima:

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

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