

COMPARAÇÃO ENTRE AS NORMAS NR10 E NFPA 70E***Comparison between the rules NR10 and NFPA 70E***

Gabriela Rino, Silvana Maria da Silva Santos

RESUMO

As regulamentações que norteiam a segurança no trabalho no Brasil têm evoluído, propiciando ambientes mais seguros aos trabalhadores. Todavia, apesar de serem portarias do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE e, portanto, normas que estabelecem procedimentos obrigatórios, ainda permitem interpretações não oportunas que expõem o indivíduo ao risco inerente de seu local de trabalho. Vindo de encontro a esta realidade, está a Norma Regulamentadora nº 10 que estabelece procedimentos aos ambientes e trabalhos em eletricidades. Esta NR interpreta alguns riscos de maneira implícita dando margem à mitigação inadequada e possibilitando a ocorrência do acidente. Em contrapartida, estão as normas estrangeiras, em específico a Standard for Electrical Safety in the Workplace - NFPA70E da National Fire Protection Association que abrange o assunto de maneira mais completa e está nesta análise comparada a norma brasileira NR10.

Palavras-chave: *NR10. NFPA 70E. Energia elétrica.*

ABSTRACT

The regulations that govern workplace safety in Brazil, have evolved providing safer environments for workers. However, despite being ordinances of the Ministério do Trabalho e Emprego – MTE and therefore rules that establish mandatory procedures, allowed not timely interpretations that expose the person to the risk inherent in their workplace. Coming against this reality is the Regulatory Standard N° 10 – NR10 if establishing procedures to safety work practices in electricity. This Standard interprets some risks implicitly giving rise to inadequate mitigation and enabling the accident. In contrast are the foreign standards, in particular the Standard for Electrical Safety in the Workplace - NFPA70E by National Fire Protection Association which covers the subject better than standard Brazilian NR10.

Keywords: *NR10. NFPA 70E. Electrical energy.*

INTRODUÇÃO

A evolução industrial teve no mundo seu início no século XVIII pelos ingleses. Consistiu-se numa grande evolução no processo produtivo, com avanços tecnológicos de mecanização dos processos. Entretanto, as fábricas possuíam condições péssimas de trabalho, salários baixos, exploração e jornadas exaustivas. Não havia direitos trabalhistas e a taxa de acidentes era elevadíssima. Dessa forma, os trabalhadores começaram a se organizar em sindicatos e, deste ponto em diante, teve início a evolução na melhoria das condições de trabalho, nas leis trabalhistas, nos fundamentos da responsabilidade civil e na concepção de segurança do trabalho.

A preocupação com o trabalhador no Brasil teve início no governo de Getúlio Vargas a partir da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT pelo Decreto-lei n.º 5.452, de 1º de maio de 1943, pela “Portaria n.º 3237, de 17 de julho de 1972, que fazia parte do ‘Plano de Valorização do Trabalhador’ do Governo Federal, e posteriormente sua substituta, a Portaria número 3460 de 31/12/1975, tornaram obrigatória a existência de serviços de medicina do trabalho e engenharia de segurança do trabalho em todas as empresas com um ou mais trabalhadores” (MOREIRA, 2003, p. 22 e 23).

Em 1896, nos Estados Unidos foi formada a “National Fire Protection Association – NFPA” advinda de um grupo de empresas de seguros que estavam preocupadas com a segurança contra incêndio. No ano seguinte, através da NFPA foi criada a primeira regulamentação para padrões de segurança em instalações elétricas chamadas “National Electrical Code – NEC” e formalmente identificada por ANSI / NFPA 70, pois é aprovado como um padrão nacional americano pelo “American National Standards Institute” (ANSI). Desde então, vários equipamentos foram concebidos e o estudo dos efeitos da energia no corpo humano aprimorados, verificando-se o risco que os trabalhadores estavam inseridos.

Em 1979 a pedido da “Occupational Safety & Health Administration – OSHA” a NFPA conferiu a primeira versão da NFPA 70E intitulada “Standard

for Electrical Safety Requirements for Employee Workplaces” que posteriormente foi renomeada como “Standard for Electrical Safety in the Workplace”. A NFPA 70E traz os requisitos de segurança para os trabalhadores nos ambientes de trabalho que contenham energia elétrica.

O “National Electrical Code – NEC”, ou NFPA 70 e suas subdivisões como a NFPA 70E, embora não sejam regulamentações legitimamente jurídicas, são adotadas pelas jurisdições com a finalidade de padronizar as práticas seguras em eletricidade. A Figura 1 é um resumo dos acontecimentos que levaram ao aprimoramento da regulamentação em serviços com eletricidade. Essa figura foi obtida através de um texto datado de 2005 estando atualizada até esta data. O NEC / NFPA 70 é atualizado e publicado a cada três anos com ciclo de revisão anual. (LITTELFUSE. **Electrical Safety Hazards Handbook**, 2005).

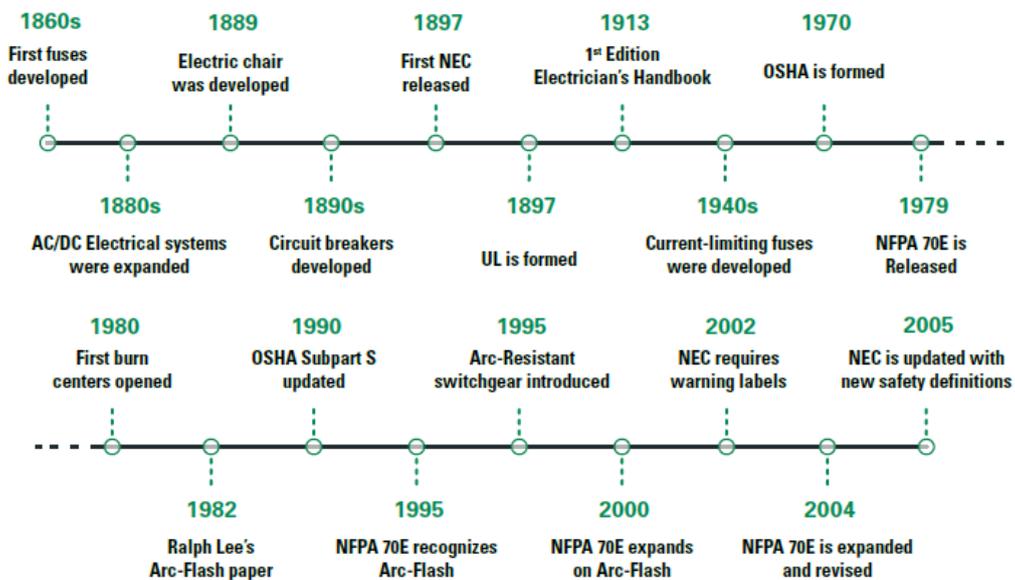


Figura 1: História da segurança em eletricidade.
 Fonte: Electrical safety hazards handbook - Littelfuse Inc.

Já no Brasil, as normas relacionadas a instalações elétricas vieram primeiramente da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. Fundada em 1940, sendo o único foro nacional de normalização, a ABNT foi criada inicialmente para padronizar as normas utilizadas pelos laboratórios (ABNT,

2006). A NBR 5410 sobre Instalações elétricas de baixa tensão como conhecemos hoje, teve sua primeira publicação em 1941. “Os textos preliminares que deram início a esse documento inaugural foram uma versão revisada do Código de Instalações Elétricas da Antiga Inspetoria de Iluminação” (SOUZA; MORENO, 2001). Essa primeira edição fazia referencia a NFPA 70, posteriormente e até hoje a NBR 5410 baseia-se na norma IEC 60364 da comissão britânica “International Electrotechnical Commission”. Nesse mesmo contexto, na busca pela melhoria das condições de trabalho, foram criadas as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego em 1978. A primeira NR10 visava a mitigação dos riscos contra choques elétricos. Em 1983 a NR10 e outras normas regulamentadoras passaram por revisões, mas foi somente em 2004 que esta norma sofreu modificações relevantes e que serão destacadas neste trabalho em comparação a norma americana NFPA 70E.

De posse dessa descrição histórica sobre a evolução da segurança em eletricidade, foram introduzidas as ferramentas que respaldam esse trabalho, as normas NR10 e NFPA 70E. Elas serão comparadas uma com a outra com o objetivo de identificar suas maiores diferenças.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi produzido através da comparação entre a Norma Regulamentadora N° 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade com a norma americana Standard for Electrical Safety in the Workplace – NFPA70E. Para tanto foram utilizadas os textos originais das normas e materiais adicionais com referencia nos assuntos tratados.

Primeiramente são apresentados os sumários executivos dos documentos nas Tabelas 1 e 2, em seguida, fizeram-se as comparações dos assuntos principais segmentando-os em tópicos.

O texto da NR10 utilizado foi o da última revisão, do ano de 2004. Ela

está dividida em quatorze itens e dois anexos descritos no Quadro1.

Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade - NR10	
Item	Descrição
10.1	Objetivo e Campo de Aplicação
10.2	Medidas de Controle
10.3	Segurança Em Projetos
10.4	Segurança na Construção, Montagem, Operação e Manutençã
10.5	Segurança em Instalações Elétricas Desenergizadas
10.6	Segurança em Instalações Elétricas Energizadas
10.7	Trabalhos Envolvendo Alta Tensão (At)
10.8	Habilitação, Qualificação, Capacitação e Autorização dos Trabalhadores
10.9	Proteção Contra Incêndio e Explosão
10.10	Sinalização de Segurança
10.11	Procedimentos de Trabalho
10.12	Situação de Emergência
10.13	Responsabilidades
10.14	Disposições Finais
Anexo I	Zona de Risco e Zona Controlada
Anexo II	Treinamento

Quadro 1 – NR10 – Segurança em instalações

Fonte: EQUIPE ATLAS. **Segurança e Medicina do Trabalho - Manuais de Legislação** - 67^a Ed. Editora Atlas, 2011.

A NFPA70E usada para o estudo é a edição de 2009, sua estrutura está dividida em três capítulos, vinte e dois artigos e quinze anexos que podem ser vistos no Quadro2.

Standard for Electrical Safety in the Workplace – NFPA70E	
Item	Descrição
Artigo 90	Introdução
Capítulo 1	As práticas de segurança no trabalho
Artigo 100	Definições
Artigo 110	Requisitos gerais de segurança em trabalhos envolvendo eletricidade
Artigo 120	Estabelecimento de condição de trabalho eletricamente segura
Artigo 130	Trabalhos envolvendo riscos elétricos
Capítulo 2	As exigências de manutenção relacionadas com a segurança no trabalho
Artigo 200	Introdução
Artigo 205	Manutenção - Requisitos gerais
Artigo 210	Subestações, switchgear, quadros, painéis, Centros de Controle de Motores e chaves seccionadoras
Artigo 215	Fiação local
Artigo 220	Controlador de equipamentos
Artigo 225	Fusíveis e disjuntores
Artigo 230	Equipamentos rotativos
Artigo 235	Classificação dos perigos
Artigo 240	Baterias e Salas de bateria
Artigo 245	Ferramentas elétricas portáteis e equipamentos
Artigo 250	Segurança Pessoal e Equipamentos de Proteção Individual
Capítulo 3	Requisitos de Segurança para Equipamentos Especiais
Artigo 300	Introdução
Artigo 310	As práticas de segurança no trabalho com células eletrolíticas
Artigo 320	Requisitos de segurança relativos a baterias e salas de baterias
Artigo 330	As práticas de segurança no uso de lasers
Artigo 340	As práticas de segurança em equipamento eletrônico
Artigo 350	Os requisitos de segurança de trabalho em laboratórios de Pesquisa e Desenvolvimento
Anexo A	Referências
Anexo B	Referências Informativas
Anexo C	Metodologias da Abordagem
Anexo D	Exemplos de cálculo de Energia Incidente
Anexo E	Programa de Segurança Elétrica
Anexo F	Análise de Perigos, estimativa do risco e Procedimento de Avaliação de Riscos
Anexo G	Procedimento de bloqueio/Sinalização
Anexo H	Identificação de Seleção de roupas de proteção e outros equipamentos
Anexo I	Estruturação de trabalho, Checklist e Planejamento
Anexo J	Identificação de Trabalho em linhas elétricas energizadas
Anexo K	Categorias de riscos elétricos
Anexo L	Identificação típica de salvaguardas em zonas de trabalho
Anexo M	Identificação de proteção e classificação do arco total do sistema
Anexo N	Identificação de processos industriais e Políticas para trabalho Próximo a Linhas elétricas aéreas e Equipamentos

Quadro 2 – NR10 – Segurança em instalações

Fonte: NFPA 70E, Standard for Electrical Safety in the Workplace. National Fire Protection Association. 2008.

Com base nos sumários apresentados fizeram-se as comparações dos assuntos principais segmentando-os em tópicos.

DISCUSSÃO

O objetivo principal de ambas as normas é apresentar medidas para propiciar um ambiente de trabalho seguro em relação a energia elétrica.

Objetivo da Norma

A NFPA 70E aborda a segurança em trabalhos práticos, de manutenção e em equipamentos específicos onde há o envolvimento de eletricidade. Sua abrangência cobre a aplicação destes temas em:

- Espaços Públicos e Privados;
- Jardins, Lotes, Estacionamentos, Feiras e Subestações Industriais;
- Instalações de condutores e equipamentos que se conectam para fornecimento de energia elétrica;
- Instalações utilizadas pelas concessionárias de energia elétrica, tais como edifícios de escritórios, armazém, garagens, casa de máquinas, edifícios de recreação/ convivência, que não são parte integrante de plantas de geração, subestação ou centro de controle.

Na NR10 é apresentado o objetivo e campo de aplicação da norma, estabelecendo os requisitos mínimos de segurança dos trabalhadores que, “direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade.” Sendo aplicável aos seguimentos 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” (EQUIPE ATLAS, 2011).

Serviços Terceirizados

A temática de segurança no trabalho em eletricidade na NFPA 70E inicia com a formalização da segurança na contratação de empreiteiros, especificando as responsabilidades do Contratante e do Contratado. O assunto é de extrema relevância, haja vista que a responsabilidade sobre estes profissionais é a mesma que para os empregados por parte da empresa contratante. Mesmo tendo esta importância e a legislação brasileira tratando o assunto por solidariedade, a NR10 nada traz sobre essa temática. A responsabilidade do contratante para a NFPA 70E inicia-se antes do serviço propriamente dito. O contratante tem como responsabilidade informar ao contratado sobre os riscos identificados, sobre os dados da obra/ instalação onde serão executadas as atividades além de reportar qualquer não conformidade existente em relação a norma. O contratado por sua vez, deve se responsabilizar pela instrução de seus empregados quanto aos riscos informados, certificando-se que cada um deles segue os procedimentos de segurança e, durante a execução da tarefa, deve informar quaisquer riscos exclusivos, quaisquer riscos imprevistos encontrados durante o trabalho e as medidas tomadas por ele para corrigir quaisquer violações e para prevenir tais violações da repetição no futuro.

Treinamento

O próximo assunto tratado são os treinamentos necessários aos profissionais da área, que trabalham com eletricidade. A NFPA 70E especifica de forma detalhada os assuntos que o profissional deve saber para a execução de atividades com eletricidade. Os tópicos são detalhados a partir dos temas:

- Treinamento de segurança: introduz o empregado na identificação e compreensão dos riscos;

- Tipo de treinamento: se refere a forma de realização, em sala de aula ou no trabalho, ou uma combinação dos dois, sendo o grau de treinamento definido pelo risco que o profissional está exposto;
- Procedimentos de emergência: os profissionais são treinados nos primeiros socorros e resgate de vítimas;
- Treinamento dos empregados: demanda claramente o conhecimento que os profissionais qualificados e não qualificados devem possuir e define as situações em que é necessária a reciclagem;
- Documentação do treinamento: são os documentos de comprovação da realização do treinamento e do entendimento pelo profissional.

Os treinamentos exigidos pela NR10 são como para NFPA 70E, bem elaborados e estão divididos em básico e complementar. O curso básico de “Segurança em Instalações e Serviços com Eletricidade” é obrigatório para todos os profissionais autorizados. O curso complementar de “Segurança no Sistema Elétrico de Potência (SEP) e em suas Proximidades”, exige como pré-requisito o curso básico com aproveitamento satisfatório pelo profissional e obrigatório aos profissionais que trabalhem com SEP. Também são apresentados os casos onde é necessária a reciclagem do profissional.

O tema contraproducente apresentado neste assunto pelas normas é a possibilidade de liberação por parte da NFPA 70E dos profissionais não qualificados a trabalharem com eletricidade desde que possuam treinamento adequado e estejam familiarizados com as práticas de segurança em eletricidade, o que, para a NR10, é permitido somente a profissionais qualificados, sem ressalvas. Além disso, a NR10 apresenta como conteúdo do treinamento básico a avaliação de riscos dando, no entanto, menos ênfase que como apresentado pela NFPA70E.

Programa de Segurança/ Documentação

A NFPA70E prevê a implantação de um programa global de segurança

elétrica que direciona a atividade apropriada à tensão, ao nível de energia (potência), e as condições do circuito. As práticas de segurança relacionadas com o trabalho são apenas um componente do programa global de segurança elétrica. Este programa tem como finalidade fornecer subsídios para execução segura das atividades por meio da conscientização dos funcionários sobre os riscos possíveis e os padrões exigidos. Ou seja, autodisciplina, análise dos riscos e procedimento seguro. Os procedimentos solicitados pela NFPA 70E são de dois tipos:

- Procedimentos do Programa de segurança elétrica: são os procedimentos de trabalho que descrevem as atividades a serem realizadas dentro de áreas restritas limitadas pela aproximação de condutores ou equipamentos elétricos energizados em circuitos maiores ou iguais a 50V ;
- Procedimento de Avaliação dos Riscos: descreve o procedimento eficaz para avaliação do risco antes de iniciar a tarefa.

Já a NR10 apresenta para as empresas a obrigatoriedade de “manter esquemas unifilares atualizados das instalações elétricas dos seus estabelecimentos com as especificações do sistema de aterramento e demais equipamentos e dispositivos de proteção”. Além disso, as instalações com nível “superior a 75 kW devem constituir e manter o Prontuário de Instalações Elétricas” contendo a adoção de medidas de controle, a qualificação do profissional executante, os documentos atualizados das instalações elétricas e as instruções de trabalho descrevendo o passo a passo das atividades. Em ambas as normas os documentos trazem medidas eficientes ao controle dos riscos relacionados. A diferença que vale ressaltar aqui é que, novamente, (referência feita anteriormente na especificação dos treinamentos) a NFPA 70E ressalta o tema e observa obrigatoriedade na avaliação dos riscos da tarefa por parte do executante com o “Procedimento de Avaliação dos Riscos”. A responsabilidade nesse caso para a identificação e mitigação dos riscos vai além da liderança, observação que não encontramos na NR10.

Trabalhos Práticos

As práticas relacionadas com a segurança no trabalho devem ser usadas para proteger os trabalhadores da lesão, enquanto estiverem expostos aos riscos elétricos. A NFPA 70E apresenta que as práticas de trabalho seguro devem ser compatíveis com a natureza e extensão dos riscos elétricos associados dos condutores elétricos ou partes de circuitos que são, ou podem tornar-se, energizados. Para tanto, a norma solicita a desenergização sempre que possível antes de qualquer atividade. A realização de trabalhos em instalações e/ ou equipamentos energizados só serão liberados quando a desenergização ocasionar o aumento do risco para o executante. A execução do serviço somente ocorrerá após a avaliação de risco da atividade com a emissão de uma permissão de trabalho que deverá conter todos os indivíduos envolvidos na atividade, a restrição de acesso à área e a adoção de bloqueios elétricos assegurando a não energização do equipamento ou circuito durante a execução. Nesta mesma linha, a NR10 solicita que em todas as intervenções em instalações elétricas sejam adotadas medidas preventivas de controle dos riscos relacionados à eletricidade e aos adicionais por meio de análise de risco, de forma a garantir a segurança e a saúde no trabalho.

Instrumentos de Medição

Nos serviços em eletricidade são utilizados instrumentos de medição das variáveis elétricas e equipamentos elétricos portáteis (cabos, plugs, etc.), a NFPA 70E faz referência a eles em relação à inspeção, manuseio e operação. A NR10 relata de forma subjetiva a adoção dos instrumentos e equipamentos apropriados ao trabalho e sobre a inspeção dos mesmos. Nada se encontra na NR10 sobre manuseio e operação desses equipamentos.

Procedimento de Segurança

A NFPA 70E apresenta procedimentos para alcançar uma condição de

trabalho eletricamente segura. Esses procedimentos tratam de condições necessárias para a realização de trabalhos como a desenergização, a verificação das possíveis fontes de alimentação do circuito a ser trabalhado, a aplicação de dispositivos de bloqueio e etiquetagem, a configuração adequada do instrumento de teste de detecção de energia e a possibilidade de existir tensão induzida ou energia residual, necessitando o aterramento do circuito. Como consideração geral deve-se tratar todos os condutores e peças do circuito elétrico como energizados e não devem ser considerados como condição de trabalho eletricamente seguro os que foram desconectados, mas não foram bloqueados, identificados com etiqueta de segurança, testados e/ ou aterrados.

Desta premissa em diante são apresentados os requisitos para o procedimento de execução de bloqueio e sinalização e o procedimento de controle de risco elétrico. São apresentadas também as responsabilidades para a execução de bloqueios e quais os elementos de controle que devem ser observados para a realização do trabalho seguro que envolva riscos elétricos.

Na NR10 a abordagem é feita nos itens “Medidas de proteção coletiva”, “Segurança em instalações elétricas desenergizadas” e “Sinalização de segurança”. Os itens discorrem sobre os procedimentos para assegurar a segurança na atividade, fazendo referencia e solicitando obediências ao que dispõe a NR26 - Sinalização de Segurança. Em um apanhado geral os itens apresentam: os dispositivos de sinalização necessários à identificações dos circuitos, o bloqueio e etiquetagem, o isolamento e restrição do acesso, isolamento de partes vivas quando não for possível a desenergização, a elaboração de procedimentos de trabalho, a desenergização como forma de proteção coletiva ou alternativamente a tensão de segurança, o isolamento de partes vivas quando não for possível a desenergização, entre outros. Aqui as normas se assemelham, contudo a NFPA 70E apresenta um conteúdo mais detalhado como apresentado para os equipamentos de aterramento temporário.

Trabalhos em Equipamentos/ Circuitos Energizados

Para a NFPA 70E os condutores e equipamentos energizados que estiverem expostos devem ser colocados em condição de trabalho seguro antes que o empregado ultrapasse o limite de aproximação segura desses elementos. O trabalho com equipamentos energizados somente será liberado nas seguintes situações: quando a desenergização caracterizará em risco adicional, quando a obra é inviável em um estado sem energia e em instalações com tensões menores que 50 Volts. A possibilidade de trabalhos em componentes energizados somente será permitida com a emissão de uma permissão de trabalho para serviços em equipamentos energizados.

Para a liberação os documentos devem conter: a descrição do circuito ou equipamento, justificativa para a execução do trabalho, os limites de aproximação, entre outros. A NR10 apresenta o trabalho em instalações elétricas energizadas, no entanto, sua explanação é vaga sendo apresentada como complementação a especificação dos limites de aproximação dos condutores elétricos ou componentes energizados exaltando a necessidade de observação desses limites de aproximação e estabelecendo responsabilidades.

Limites de Aproximação

A NFPA 70E apresenta os limites de aproximação dos condutores elétricos ou partes dos circuitos energizados que operam em 50 volts ou mais. Neste caso nenhuma pessoa qualificada deve se aproximar ou aproximar qualquer objeto condutor de si, em circuitos operando a 50 volts ou mais a menos que qualquer a pessoa qualificada esteja isolada, os condutores energizados elétricos ou parte do circuito são isolados ou, a pessoa qualificada está isolada de qualquer outro objeto condutor. O limite de aproximação de pessoas não qualificadas é proibido. Os limites de aproximação são classificados em relação a faixa de tensão para condutor exposto móvel, fixo, área de aproximação restrita e área de aproximação proibida.

A norma também apresenta os elementos necessários à análise de risco do arco e choque elétrico. A análise do risco do arco voltaico deve determinar o limite da área de aproximação e os equipamentos de proteção individual que, dentro do limite de proteção, deve ser usado. A análise de risco do arco deve ser atualizada quando uma modificação importante ocorrer, devendo ser revista periodicamente pelo período não superior a cinco anos. A análise do arco voltaico deve levar em consideração o design do dispositivo de proteção de sobre corrente e seu tempo de abertura, incluindo a sua condição de manutenção. A norma NR10 também apresenta os limites de aproximação, contudo as distancias são apresentadas apenas para os casos de zona de risco e zona controlada.

Equipamentos de Proteção

Outro ponto relevante a ser destacado é a apresentação que a NFPA 70E faz dos equipamentos de proteção individual, trazendo tabelas de especificação para auxílio à escolha e necessidade de utilização do equipamento pra cada trabalho. A NR10 menciona que os equipamentos de proteção individual que deverão ser especificados e certificados, contudo não apresenta o método para tanto.

Outros

A NFPA 70E, além dos itens relatados anteriormente, também aborda a segurança em manutenção e ressalva alguns equipamentos diferenciados que deve ser avaliada a segurança em caso de intervenção. Essa norma complementa seu conteúdo com tabelas para consulta como no caso dos equipamentos de proteção individual e as distancias segura. Também pode ser encontrado um vasto e importante conteúdo nos seus anexos que mesmo não sendo exigido pela norma, está incluído para fins informativos.

A NR10 também apresenta alguns pontos que não são encontrados na

NFPA 70E como a “Situação de Emergência”, a “Segurança em projetos” e “Segurança na construção, montagem, operação e manutenção”, itens que são de grande importância.

CONCLUSÃO

Diante do exposto, conclui-se que a norma americana é mais completa que a brasileira. A NR10 por sua vez é sucinta, direta e apresenta aquilo que se propõe a fazer que é estabelecer os requisitos mínimos propiciando um ambiente seguro ao trabalho em eletricidade. Contudo, haja vista o grau de risco que a eletricidade introduz, é necessária uma avaliação mais completa da atividade. Dessa forma, a complementação com outras normas, como por exemplo, as normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), resultará em um conteúdo rico e completo, tanto ou mais, que as normas estrangeiras. A complementação de tudo que oferece o aumento desta segurança deve ser utilizada, sendo assim, será louvável a participação de outras normas na mitigação dos riscos em eletricidade.

Trabalhando-se com segurança os riscos são atenuados, mas não eliminados. Assim, em segurança não pode haver negligência muito menos imperícia, deste modo, o alicerce da segurança é a instrução que somente será uma realidade quando for introduzida nas bases. A prática de segurança deve ser um valor e não uma obrigação.

REFERÊNCIAS

ABNT. **Associação Brasileira de Normas Técnicas**, 2006. Disponível: [http://www.abnt.org.br/imagens/HISTORICO % 20ABNT % 20 - % 2065 % 20 ANOS.pdf](http://www.abnt.org.br/imagens/HISTORICO%20ABNT%20-%2065%20ANOS.pdf). Acesso em: 1º de outubro de 2012.

EQUIPE ATLAS. **Segurança e Medicina do Trabalho - Manuais de Legislação** - 67ª Ed. Editora Atlas, 2011.

FIGUEIREDO, S. M.; SENGER, E.; QUEIROZ, A. R.. **Principais normas sobre os riscos de arcos elétricos**. Revista O Setor Elétrico, 2012.

FONSECA, R. D. **Danos morais e materiais e acidente de trabalho Competência da justiça do trabalho à luz da Emenda Constitucional nº 45/2004.**

Jus Navigandi, Teresina, ano 12, n. 1291, 13 jan. 2007 . Disponível: <<http://jus.com.br/revista/texto/9366>>. Acesso em: 7 nov. 2012.

Dec-Lei nº 3.237, de 27 de junho de 1972. **Aprova a Consolidação das Leis do Trabalho. Ministério do Trabalho e Emprego.** Brasil Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del5452.htm>. Acesso em: 15 de outubro de 2012.

MOREIRA, A. C. da S. **Características da atuação profissional do engenheiro de segurança do trabalho:** uma pesquisa quantitativa com os engenheiros catarinenses. 2003. 185 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)–Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, 2003. Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/dominios/ctn/anexos/AcervoDigital/DissertacaoArturCompleta.pdf>>. Acesso em: 15 de outubro de 2012.

LITTELFUSE. **ElectricalSafetyHazardsHandbook**, 2005. Disponível em: <http://www.lanl.gov/safety/electrical/docs/arc_flash_safety.pdf> Acesso em: 1º de outubro de 2012.

NFPA 70E, Standard for Electrical Safety in the Workplace. National Fire Protection Association. 2008.

SOUZA, R. A. S.; MORENO, H..**Guia EM da NBR 5410.** Revista Eletricidade Moderna, 2001.

AUTORAS

Gabriela Rino, graduada em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Fundação Educacional de Ituiutaba, associada à Universidade do Estado de Minas Gerais, Campus de Ituiutaba-MG.

rino.gabriela@gmail.com

Silvana Maria da Silva Santos, graduada em Engenharia Elétrica e especialização em Gestão e Auditoria Ambiental pela Fundação Educacional de Ituiutaba, associada à Universidade do Estado de Minas Gerais, Campus de Ituiutaba-MG. Possui especialização em Engenharia de Segurança de Trabalho pela Universidade Federal de Uberlândia – UFU-MG.

silvanamaria.silvasantos@gmail.com