DOI: 10.48011/sbse.v1i1.2471

Gestão de Segurança em Alta Tensão – Adequação à NR 10: Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, do Laboratório de Ensaios em Alta Tensão da UFPA

Alexandre S. Brasil*. Fernando S. Brasil.**
Allan R. A. Manito*. Marcus V. A. Nunes****.**

**Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil (e-mail:axesbr@gmail.com).*
***Eletrobras, Belém ,Pará, Brasil (e-mail:fernandodsbr@gmail.com)*
**** Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil (e-mail:allanarrifano@gmail.com)*
***** Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil (e-mail:mvan@ufpa.br)*

Abstract: This paper adapts the operating conditions of the High Voltage Testing Laboratory of Federal University of Pará to safety standards established by Regulatory Standard Nº 10 - Safety in Installations and Electrical Services. Thus, due to importance of laboratory for the Amazon Region and the voltage levels that it operates, the present work aims to describe the application of the requirements and control measures and preventive systems established by the standard in question, regarding the ensuring the safety and health for workers, students, teachers and researchers who directly or indirectly interact in laboratory. For this, it first a research was conducted to expose the legal aspects that allow the application of standard to laboratory under analysis. Then, through interviews, technical visits and questionnaires were identified the points that present nonconformities in relation to the standard and were the subject of suggestions for improvements and adjustments of managerial or procedural character. Finally, from the results found, it were elaborated the Safety Guidelines, that is, a set of normative methods and procedures to be followed by laboratory, or by other laboratories that act in the same way.

Resumo: Este trabalho adequa as condições de operação do Laboratório de Ensaios em Alta Tensão da Universidade Federal do Pará aos padrões de segurança estabelecidos pela Norma Regulamentadora Nº 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade. Nesse sentido, em função da importância do laboratório para a Região Amazônica e dos níveis de tensão que o mesmo opera, o presente trabalho objetiva descrever a aplicação dos requisitos e medidas de controle e sistemas preventivos estabelecidos pela norma em questão, no que se refere à garantia da segurança e saúde dos trabalhadores, estudantes, professores e pesquisadores que direta ou indiretamente interajam neste. Para isso, primeiramente, realizou-se uma pesquisa exploratória para expor os aspectos legais que permitem a aplicação da referida norma ao laboratório analisado. Em seguida, através da realização de entrevistas, visitas técnicas e aplicação de questionários foram identificados os pontos que apresentaram não-conformidades em relação à norma e que foram alvo de sugestões de melhorias e adequações de caráter gerencial ou procedimental. Por fim, a partir dos resultados encontrados, foram elaboradas as Diretrizes de Segurança, isto é, um conjunto de métodos e procedimentos com caráter normativo a ser seguido pelo laboratório, ou por outros que atuem da mesma forma.

Keywords: Safety; NR 10; Procedures; Laboratory; High Voltage; Scratchs.

Palavras-chaves: Segurança; NR 10; Procedimentos; Laboratório; Alta Tensão; Riscos.

1. INTRODUÇÃO

A ocorrência de fenômenos que desequilibram o desempenho do sistema elétrico de potência fez surgir a necessidade de se estudar a fundo estas perturbações. Segundo Mamede Filho (2005), estes fenômenos são originados tanto por causas naturais quanto por manobras realizadas dentro do próprio sistema, gerando sobretensões transitórias que implicam em diversas consequências negativas. Todavia, independentemente das causas de origem, as sobretensões são fenômenos que tornam vulneráveis os equipamentos do sistema elétrico, deixando tanto concessionárias quanto consumidores sujeitos a inúmeros prejuízos. Devido a estas implicações é necessário que tais fenômenos sejam devidamente estudados, a fim de permitir a construção de redes e equipamentos elétricos mais confiáveis e robustos.

Estes estudos são realizados em laboratórios especiais, públicos ou privados, denominados de Laboratórios de Alta Tensão que são devidamente construídos e equipados para este fim. Neles são realizados testes, também denominados de ensaios, fazendo uso de equipamentos específicos como Geradores de Impulso de Tensão. No que diz respeito aos laboratórios privados, sua equipe profissional é constituída de

profissionais contratados sob o regime da Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT).

Do ponto de vista legal, como se sabe, uma das principais preocupações da CLT é para com a higiene, saúde e segurança dos trabalhadores regidos por suas normas. Para isso, o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) desenvolveu um conjunto de Normas Regulamentadoras (NR) voltadas especificamente para garantir a segurança e saúde dos trabalhadores. Entre estas normas está a NR 10 que, em resumo, visa garantir a segurança dos trabalhadores que atuam em instalações elétricas ou serviços com eletricidade.

Por outro lado, as instituições públicas – tais como universidades e centros de pesquisa – que investem neste tipo de laboratório, seja com objetivos puramente acadêmicos, seja com o intuito de prestar serviço ao mercado elétrico, em geral, contam com trabalhadores regidos por regimes jurídicos próprios. Este é o caso do Laboratório de Ensaios em Alta Tensão (LEAT), inaugurado pela Universidade Federal do Pará (UFPA) em parceria com o Parque de Ciência e Tecnologia Guamá (PCT-Guamá), Governo do Estado do Pará, Governo Federal e da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). Dessa forma, por fazer parte de uma autarquia federal, os profissionais que atuam no LEAT são regidos por uma legislação diferente da CLT. Entretanto, apesar de serem regidos por leis diferentes, os profissionais que atuam no LEAT estão sujeitos aos mesmos riscos elétricos que os trabalhadores que atuam em laboratórios privados.

Nesse sentido, considerando a abrangência técnica das NRs, em especial a de número 10, bem como o princípio fundamental de se garantir a segurança dos profissionais que atuam em instalações ou serviços elétricos, este trabalho descreve a experiência de adequação a NR 10 do LEAT, objetivando aplicar os requisitos, medidas de controle e sistemas preventivos estabelecidos pela norma em destaque, a fim de garantir a segurança e saúde de todos os trabalhadores, estudantes, professores e pesquisadores que direta ou indiretamente interajam no laboratório em estudo.

Para isso, primeiramente, serão expostos os aspectos legais que permitem a aplicação da NR 10 em laboratórios acadêmicos, tal como o LEAT. Em seguida, descreve-se o processo de identificação dos pontos que apresentaram não conformidades em relação à norma, estes pontos foram então analisados e a partir dos resultados encontrados, foram elaboradas as Diretrizes de Segurança, que consistem de um conjunto de métodos e procedimentos de caráter normativo interno a ser seguido pelo LEAT, ou por outros laboratórios, públicos ou privados, que executem as mesmas atividades.

2. ASPECTOS LEGAIS QUANTO À APLICAÇÃO DA NR 10 EM LABORATÓRIOS ACADÊMICOS

As NRs são preceitos legais que visam garantir segurança e condições salubres de trabalho aos empregados regidos pela CLT em todo o território nacional. Conforme descrito no Item 1.2.1.1 da NR 1, norma que define as disposições gerais relativas às demais normas: "*As NR são de observância obrigatória pelas organizações e pelos órgãos públicos da administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos Poderes Legislativo, Judiciário e Ministério Público, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho - CLT*".

Como se observa, em virtude de sua origem, tais normas "nasceram" com a obrigação legal de amparar somente trabalhadores regidos pela CLT que, em geral, são a mão de obra que compõe a iniciativa privada. Quando se trata de uma autarquia como a UFPA, na qual, em geral, seus trabalhadores são regidos por um estatuto, tal obrigação legal, em muitos casos, não existe. Contudo, a legislação referente às NRs também não proíbe sua aplicação em ambientes não regidos pela CLT. Nessa lógica, considerando que as NRs fazem parte do ordenamento jurídico nacional e, portanto, valem em todo o território brasileiro, bem como sua vasta abrangência, infere-se que sua aplicação para com trabalhadores e ambientes não regidos pela CLT é perfeitamente viável e indicada. Especificamente em relação à NR 10, conforme descrito em seu Item 10.1.1: "*Esta (..) 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*". À vista disso, resta claro o princípio fundamental de se garantir a segurança de todo trabalhador que interaja em instalações elétricas e serviços com eletricidade, independentemente de qual norma regule sua atuação profissional.

No que diz respeito a sua abrangência, a NR 10 define em seu Item 10.1.2 que "*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 (...)*". Ou seja, seu campo de aplicação é extremamente amplo, englobando, dessa maneira, laboratórios de ensaios em alta tensão, como o LEAT.

Por fim, vale destacar que mesmo em se tratando de um laboratório acadêmico, o ambiente em estudo assemelha-se bastante ao de uma instituição privada, apresentando, por exemplo, subestação, complexos circuitos e equipamentos elétricos, além de contar com a presença de riscos elétricos inerentes às atividades em eletricidade. Nesse sentido, em consonância com Moreira (2013), conclui-se que a NR 10 é aplicável ao laboratório de alta tensão da UFPA.

3. A NR 10 E OUTRAS NORMAS SOBRE SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

As NRs começaram a ser desenvolvidas pelo MTE a partir de 1978. À época, foi aprovado um total de 28 normas. Com o passar dos anos, no entanto, houve acréscimos, retiradas e atualizações e, atualmente, estão em vigor 37 NRs. A NR 10, por sua vez, esteve presente desde o início, mas já passou por três alterações/atualizações de conteúdo. O texto mais recente foi estabelecido em 2016. De forma geral, no entanto, o principal objetivo da NR 10 permanece sendo o de garantir a segurança do trabalhador, buscando evitar que este sofra choques elétricos, queimaduras, acidentes de altura ou

quaisquer outros acidentes que os serviços com eletricidade possam causar.

Em relação ao seu conteúdo, o campo de aplicação da NR 10 é bastante amplo e abrange atividades das fases de geração, transmissão, distribuição e consumo de energia elétrica. Além disso, a norma também inclui os trabalhos em proximidades de instalações elétricas e serviços em eletricidade. Especificamente quanto aos serviços em eletricidade, a NR 10 propõe diversos procedimentos e determinações, tais como: segurança em instalações elétricas desenergizadas e energizadas; trabalhos envolvendo alta tensão; segurança na construção, montagem, operação e manutenção e; habilitação, qualificação, capacitação e autorização dos trabalhadores.

Já no que diz respeito ao conteúdo direcionado às instalações elétricas, conforme Santos (2012) a NR-10 limita-se a estabelecer princípios gerais de segurança ou complementares às normas técnicas vigentes, deixando para estas as prescrições específicas. Assim, as instalações elétricas também devem, obrigatoriamente, atender às normas técnicas brasileiras aplicáveis, dentre as quais podemos citar: NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão; NBR 14039 – Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV; NBR 5419 – Proteção contra descargas atmosféricas; NBR 13570 – Instalações elétricas em locais de afluência de público – Requisitos específicos.

4. METODOLOGIA

4.1 Área de Estudo

O trabalho foi realizado no Laboratório de Ensaios em Alta Tensão da UFPA. Sua infraestrutura é dotada, basicamente, de uma pequena subestação e uma área de 1.153 m² na qual estão instalados três equipamentos responsáveis pela realização de ensaios em alta tensão, sendo estes: Gerador de impulsos de Tensão com energia total de 540 kJ capaz de gerar até 3.600 kV; Gerador de impulsos de corrente 120 kJ/ 1.200 kV capaz de gerar impulsos de corrente atmosféricos de até 20 kA e Fonte Série Ressonante capaz de gerar até 800 kV de tensão a frequência industrial 60 Hz. A Fig. 1 apresenta a área de ensaios do laboratório.

Fig. 1 Área de ensaios do LEAT.

4.2 Procedimentos Metodológicos

A metodologia utilizada consistiu, primeiramente, de uma pesquisa exploratória que buscou identificar os aspectos legais que justificassem a implementação da NR 10 em um laboratório pertencente a uma autarquia pública, bem como aprofundar o conhecimento sobre a referida norma e de outras que tratem de segurança em instalações elétricas.

Em seguida foram realizadas visitas técnicas ao laboratório e, posteriormente, entrevistas com o engenheiro eletricista responsável. Durante as entrevistas foi aplicado um questionário com o objetivo de coletar informações necessárias para o diagnóstico da situação atual do mesmo quanto à segurança dos profissionais atuantes, procurando detectar os aspectos de não conformidades com a legislação. O referido questionário foi adaptado do trabalho de Santos (2012) e consiste de 32 perguntas semiabertas sobre os procedimentos e medidas de controle no que diz respeito à segurança.

Posteriormente, foram analisadas a infraestrutura e os procedimentos de trabalho e medidas de controle em segurança adotadas pelo laboratório. As áreas estudadas foram: a subestação, o laboratório de alta tensão e a sala de controle. As observações para as não conformidades encontradas e as recomendações de adequação, foram organizadas a partir da análise do total de itens verificados em relação ao número de itens que atendem a legislação, número de itens que não atendem, número de itens que atendem parcialmente e itens que não se aplicam. Em seguida, conforme Santos (2012) calculou-se a proporção de itens adequados à norma em cada área analisada, obtendo-se assim um panorama estatístico sobre a situação do laboratório perante a legislação.

Finalmente, após a análise do que foi observado durante as visitas, juntamente com as respostas obtidas com o questionário, foram desenvolvidas e implantadas as Diretrizes de Segurança.

5. DIRETRIZES DE SEGURANÇA

5.1 Análise dos dados coletados

Após a análise dos dados coletados, os resultados demonstraram que dos 32 itens analisados, 12 atendem à legislação, 13 não atendem, 6 atendem de forma parcial e 2 não são aplicáveis. Nesse sentido, considerando-se apenas os itens que estão em total conformidade com a norma e excluindo os itens que não se aplicam, conclui-se que apenas 40% dos itens estão adequados à legislação.

Nesta etapa também se observou que uma parcela dos itens inadequados à legislação se trata de não conformidades de ordem infraestrutural que, por sua vez, serão objeto de investimentos futuros, conforme planejamento superior do LEAT. Dessa forma, optou-se por realizar ações de adequação de caráter gerencial e procedimental capazes de promover a segurança dos trabalhadores.

5.2 Ações de Adequação

As ações de adequação do laboratório consistiram no desenvolvimento de um conjunto de Diretrizes de Segurança que foram implementadas de acordo com os tópicos da NR 10 aplicáveis ao laboratório. Estas diretrizes consistem de um conjunto de procedimentos que objetivam padronizar a execução de qualquer atividade realizada no laboratório no que tange à prevenção de acidentes e promoção da segurança. Estas diretrizes de segurança foram propostas com o objetivo de que tenham valor normativo dentro do LEAT, devendo ser imprescindivelmente seguidas por todos os profissionais e pesquisadores atuantes.

5.3 Definições

Para um melhor estabelecimento de responsabilidades, são necessárias algumas definições iniciais. Primeiramente serão utilizadas as definições previstas no Item 10.8 da NR 10 que dizem respeito a: Profissional qualificado; Profissional habilitado; Profissional capacitado e Profissional autorizado.

Além das definições da NR 10, também devem ser adotadas as definições abaixo:

1) Gerente Geral: é o administrador e coordenador de todos os processos referentes às atividades e funções desempenhadas pelo laboratório.

2) Gerente Técnico: é o responsável pelas operações técnicas do laboratório. Gerencia a equipe técnica, procedimentos e infraestrutura do laboratório.

3) Equipe Técnica: equipe composta por, no mínimo, dois profissionais habilitados (registro no conselho) e autorizados responsáveis pela execução dos testes e ensaios realizados no laboratório.

4) Cliente: pessoas interessadas que solicitam o serviço de ensaio ao laboratório.

5) Visitante: pessoas que visitam o laboratório sem usufruir dos serviços de ensaio deste, tais como estudantes, professores, pesquisadores, fiscais etc.

6) Laboratório de ensaio: espaço que abriga os equipamentos e onde são realizados os testes e ensaios em suas respectivas áreas específicas.

7) Área energizada: local específico onde se realiza um ensaio, devendo seguir os padrões de Zona de risco e Zona controlada previstos na NR 10.

8) Sala de controle: local onde é realizada a supervisão e controle dos testes e ensaios realizados no laboratório.

5.4 Diretrizes de Segurança

Nas atividades desenvolvidas no laboratório as seguintes diretrizes de segurança aplicam-se tanto aos métodos e rotinas de trabalho quanto aos procedimentos para utilização dos equipamentos e dispositivos de testes e ensaios. Tais diretrizes contemplam os seguintes itens: *a) Diretrizes gerais para prevenção de acidentes; b) Diretrizes para prevenção de incêndio e explosão; c) Diretrizes para utilização de equipamentos de proteção coletiva e individual; d) Diretrizes para movimentação de máquinas, equipamentos e materiais no laboratório; e) Diretrizes complementares de prevenção de acidentes.*

a) Diretrizes gerais para prevenção de acidentes

I. Somente profissionais autorizados podem realizar as atividades do laboratório;

II. Todo circuito, máquina ou equipamento que envolva energia elétrica, pressão e/ou temperatura, em qualquer nível, deve ser considerado como uma fonte que pode oferecer risco de acidente;

III. Todo e qualquer teste ou ensaio só pode ser realizado com a presença mínima de dois profissionais autorizados que saibam operar devidamente os equipamentos a serem utilizados, especialmente quanto ao desligamento destes e mediante ordem de serviço específica para data e local, assinada pelo Gerente Técnico ou Gerente Geral;

IV. Todos os profissionais autorizados devem ter os treinamentos previstos no Anexo III (básico e complementar) da NR-10 e receber curso de reciclagem a cada dois anos, bem como os treinamentos inicial e periódico para trabalho em altura, determinados pela NR 35;

V. Toda possibilidade de contato humano com partes energizadas deve ser eliminada por meio de isolamento adequado, delimitação de Zona de risco e Zona controlada conforme NR 10 ou proibição de acesso;

VI. O laboratório deve manter, em meio físico ou digital, documento com os esquemas unifilares atualizados de suas instalações e equipamentos, bem como o Prontuário das Instalações Elétricas conforme estabelecido pela NR 10. A responsabilidade pela sua elaboração e atualização é do Gerente Geral, podendo ser delegada;

VII. O projeto das instalações elétricas deve ser mantido atualizado e ficar à disposição dos trabalhadores autorizados e das autoridades competentes. A responsabilidade pela sua atualização é do Gerente Geral, podendo ser delegada.

O Gerente Técnico deve certificar-se de que:

I. Os riscos de todos os testes e ensaios realizados ou daqueles que venham a ser incorporados ao portfólio do laboratório, sejam levantados através de Análise Preliminar de Riscos (APR), inclusive os riscos adicionais;

II. Todas as diretrizes deste plano ou aquelas que vierem a ser desenvolvidas, referentes à segurança das operações no laboratório sejam seguidas;

III. Todos os seus subordinados estejam cientes dos riscos levantados na APR antes de iniciar qualquer teste ou ensaio;

IV. Todas as medidas e instruções técnicas específicas de segurança sejam tomadas antes de se iniciar qualquer procedimento;

V. Os clientes ou visitantes que venham a acompanhar a realização de algum teste ou procedimento o façam em local seguro, utilizem EPI adequado para observação, tenham pleno conhecimento das normas de segurança e se comprometam a obedecê-las;

VI. Durante a execução do teste ou ensaio, tudo o que ocorrer dentro da área energizada esteja claramente visível;

VII. Ninguém permaneça no interior da área energizada durante a energização do circuito;

VIII. Em todas as atividades sejam mantidas condições adequadas de comunicação permanente entre todos os profissionais envolvidos, em especial entre aqueles que estiverem no interior do laboratório e aqueles que estiverem na sala de controle;

IX. Nenhum circuito seja energizado sem a sua autorização;

X. Antes de iniciar qualquer teste ou ensaio, nenhum instrumento, material ou objeto não essencial seja esquecido em situação de risco.

Os profissionais autorizados devem:

I. Relatar imediatamente ao Gerente Técnico ou ao Gerente Geral toda situação que julgue ser perigosa ou representar risco de acidentes;

II. Analisar e verificar a possibilidade de correção imediata da condição insegura detectada. No caso de impossibilidade de correção, a atividade deve ser suspensa e a situação deve ser reportada via relatório ao Gerente Técnico ou ao Gerente Geral;

III. Utilizar adequadamente, guardar e conservar os EPI fornecidos;

IV. Periodicamente e antes da realização de qualquer procedimento, certificar-se de que todas as ferramentas, EPC e EPI que utilizará estão em perfeitas condições de uso;

V. Respeitar a sinalização de segurança e observar atenta e regularmente os níveis e valores demonstrados pelos instrumentos indicadores de grandezas que representam riscos de acidente, tais como: tensão, corrente elétrica, pressão, temperatura, ruído etc.;

VI. Não iniciar nenhuma atividade sem autorização do Gerente Técnico e sem a garantia de que todas as medidas de segurança foram tomadas para a prevenção dos riscos de segurança;

Sinalização do laboratório

I. As portas do laboratório devem possuir placas de sinalização indicando a possibilidade de perigo e risco de choque elétrico;

II. Sempre que possível, a fiação que necessite estar exposta deve ser protegida por anteparos pintados em cores vibrantes, buscando despertar a atenção dos profissionais e evitando tropeço e quedas;

III. Antes de se energizar um circuito para a realização de teste ou ensaio, deve-se utilizar barreiras físicas com cores vivas e altura de 1,5 m, contendo avisos como: “NÃO ULTRAPASSE”, “ENSAIO EM EXECUÇÃO”, “ÁREA ENERGIZADA”, evitando que se penetre na área energizada antes do circuito ser desenergizado e aterrado. Tais barreiras devem ser retiradas ao final da atividade;

IV. As rotas de fuga, saídas de emergência e localização de extintores devem ser devidamente sinalizadas conforme normas nacionais ou estaduais;

V. O funcionamento e as condições do sistema de iluminação de emergência devem ser avaliados semestralmente;

Montagem, ligação e desligamento de circuitos:

I. Todo procedimento de desenergização deve obedecer aos procedimentos do Item 10.5 da NR 10, quais sejam: a) Seccionamento; b) Impedimento de reenergização; c) Constatação de ausência de tensão; Instalação de aterramento temporário com equipotencialização dos condutores do circuito; d) Proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada; e) Instalação da sinalização de impedimento de reenergização.

II. Todo procedimento de reenergização deve obedecer aos procedimentos do Item 10.5 da NR 10, quais sejam: a) Retirada das ferramentas, utensílios e equipamentos; b) Retirada da zona controlada de todos os trabalhadores não envolvidos no processo de reenergização; c) Remoção do aterramento temporário, da equipotencialização e das proteções adicionais; d) Remoção da sinalização de impedimento de reenergização; e) Destravamento, se houver, e religação dos dispositivos de seccionamento.

III. Todos os materiais e condutores devem ser escolhidos adequadamente de forma que sejam capazes de suportar a corrente de terra máxima que possa ocorrer tanto em condições normais quanto anormais;

IV. O interruptor ou chave de desligamento emergencial deve estar adequadamente instalado e sinalizado a fim

de que se possa realizar a desenergização imediata dos circuitos em caso de emergência;

V. Todo o sistema de proteção, energização e desenergização deve estar conectado à Sala de Controle e em perfeitas condições de funcionamento;

VI. Todos os aparelhos ou objetos submetidos a testes e ensaios com alta tensão devem ser devidamente aterrados quando não estiverem sendo energizados de forma que não representem nenhum risco;

VII. Todos os circuitos que serão submetidos à alta tensão devem ser aterrados durante sua montagem e após a realização do teste ou ensaio;

Manutenção do laboratório

I. A manutenção preventiva dos equipamentos e instalações elétricas deve ser planejada e programada com periodicidade mínima anual. Tanto a manutenção preventiva, quanto a manutenção corretiva, quando necessária, devem ser executadas por profissional autorizado ou empresa especializada.

b) Diretrizes para a prevenção de incêndio e explosão

I. O laboratório deve possuir um Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio (PPCI) com base na NR 23, elaborado por profissional habilitado, fiscalizado e aprovado pelo devido órgão responsável;

II. O número de extintores, tipo, distribuição no laboratório e periodicidade de inspeção serão dimensionados pelo PPCI. Em relação á periodicidade de inspeção, esta será, no mínimo, anual;

III. Quando da inspeção dos extintores, independentemente dos parâmetros julgados pelo profissional habilitado, deve ser verificado obrigatoriamente: aspecto externo, lacres, manômetros, bico e válvula de alívio;

IV. Os profissionais autorizados que atuarem no laboratório devem receber treinamento a cada dois anos quanto ao manuseio e utilização dos extintores de incêndio e devem ter conhecimento sobre suas localizações;

V. Não devem permanecer, desnecessariamente, antes, durante e depois de qualquer procedimento, produtos com características inflamáveis, tais como madeiras, papéis, combustíveis etc.;

VI. Em caso de ocorrência de incêndio ou explosão, deve-se chamar, imediatamente, o corpo de bombeiros através do telefone: 193;

VII. Quando houver a presença de objetos ou equipamentos pressurizados no laboratório, todos os profissionais deverão tomar ciência de tal situação e dos possíveis riscos envolvidos;

VIII. Além do risco de incêndio e explosão, deve-se considerar os riscos associados à possibilidade de projeção de fragmentos;

IX. É proibido fumar em qualquer área interna do prédio do laboratório;

c) Diretrizes para utilização de equipamentos de proteção individual e coletiva

I. Os EPC e EPI deverão ser indicados por profissional habilitado, cabendo ao Gerente Técnico solicitá-los e fornecê-los aos demais profissionais que atuarem no laboratório;

II. Os EPI e EPC devem ser guardados em local apropriado e estar sempre disponíveis e em condições adequadas de uso;

III. Os EPI, EPC, equipamentos e ferramentas, devem ser submetidos a testes de isolação ou ensaios periódicos, obedecendo-se as especificações do fabricante e, na ausência destas, anualmente, cabendo ao Gerente Técnico promove-los.

d) Diretrizes para movimentação de equipamentos e materiais no laboratório

I. A movimentação de materiais, equipamentos ou objetos por meio de ponte rolante, talha, colchão de ar, plataforma, empilhadeira etc. deve ser realizada por profissional capacitado ou devidamente treinado na utilização do equipamento de transporte, obedecendo as determinações previstas nas NR 11 e NR 12. Tais profissionais deverão ser previamente informados sobre os riscos elétricos presentes no ambiente e as movimentações deverão ser sempre acompanhadas por profissional autorizado a fim de evitar acidentes elétricos;

II. Quando da movimentação de cargas pesadas que exijam o transporte por meio de veículos de grande porte, como caminhões ou tratores, o motorista do veículo deve possuir carteira de habilitação do tipo C ou superior.

e) Diretrizes complementares de prevenção de riscos

I. A energização dos equipamentos do laboratório só pode ser executada se o sistema de aterramento estiver na posição adequada;

II. Nas áreas energizadas devem existir varas ou dispositivos automáticos de aterramento ou utilização de resistores adequadamente dimensionados;

III. Toda atividade de apoio como montagem, instalação, transporte etc., realizada por profissionais que não compõem a equipe do laboratório, deverá ser acompanhada e orientada por profissional autorizado;

IV. É proibida a entrada no laboratório de pessoas com equipamentos médicos eletroeletrônicos, tais como monitores holter e marca-passos;

V. O Gerente Geral é responsável por designar um responsável pela Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), conforme a NR 4;

VI. Todos os trabalhadores devem ser submetidos a exame de saúde admissional, periódico e demissional, conforme a NR 7.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O papel das normas regulamentadoras é promover a segurança do trabalhador brasileiro. No entanto, tais normas são de obediência obrigatória apenas por trabalhadores regidos pela CLT. Apesar disso, não existem proibições legais que impeçam sua utilização para com trabalhadores regidos por estatutos. Nesse sentido, este trabalho procurou demonstrar que, independentemente da forma de contratação do profissional, o amparo legal relacionado à segurança do trabalho é fundamental para se garantir um ambiente saudável e seguro para o trabalhador.

No que diz respeito a NR 10, vale observar que sua utilização foi essencial para a identificação de pontos relacionados à segurança em eletricidade que necessitavam ser otimizados para, em seguida, adequar as atividades do laboratório a padrões de segurança adequados. Este processo também permitiu a constatação de que esta norma não pode ser considerada de forma isolada, isto é, seguir apenas suas determinações de segurança não é suficiente pra se garantir um ambiente de trabalho seguro, sendo necessária a interação com outras NR, assim como outras normas brasileiras.

Especificamente em relação a este trabalho destaca-se que durante seu desenvolvimento foi possível perceber que algumas questões de ordem infraestruturais do LEAT ainda necessitavam de investimentos para adequação a NR 10, assim como outras normas. Entretanto, conforme detalhado, opinou-se por direcionar o foco do estudo aos processos de caráter gerencial ligados à segurança. Como resultado, a análise situacional destes processos demonstrou que diversos aspectos ainda apresentavam não conformidades, no entanto estas podiam ser solucionadas apenas com medidas administrativas. Assim, foram desenvolvidas as Diretrizes de Segurança, um conjunto de procedimentos com caráter normativo interno, que passou a ser aplicado no desenvolvimento de todas as atividades realizadas no laboratório, prevenindo riscos de acidentes e proporcionando maior segurança aos trabalhadores.

Por fim, vale destacar que estas diretrizes foram desenvolvidas com o objetivo de criar procedimentos internos que promovessem a segurança dos trabalhadores do LEAT na execução de suas atividades, não possuindo caráter exclusivo e, dessa maneira, podem ser utilizadas como modelo por outros laboratórios que atuem na mesma área.

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2004). *ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão*. Rio de Janeiro.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2005). *ABNT NBR 14039 – Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV*. Rio de Janeiro.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (1996). *ABNT NBR 13570 – Instalações elétricas em locais de afluência de público – Requisitos específicos*. Rio de Janeiro.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2015). *ABNT NBR 5419 – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 1: Princípios Gerais*. Rio de Janeiro.

Brasil, Ministério da Economia. (2020). *Manual de Auxílio na Interpretação e Aplicação da NR10*. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_Publicacao_e_Manual/cgnor---manual-de-auxlio-na-interpretao-e-aplicao-da-nr-10.pdf>.

Brasil, Ministério da Economia. (2020). *Norma Regulamentadora Nº 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade*. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-10.pdf>.

Brasil, Ministério da Economia. (2020). *Normas Regulamentadoras*. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/index.php/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-menu/sst-normatizacao/sst-nr-portugues?view=default>.

Brasil, Presidência da República. (2020). *Consolidação das Leis do Trabalho*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del5452.htm>.

Mamede Filho, J. (2005). *Manual de Equipamentos de Elétricos***.** 3ª Ed. LTC. Rio de Janeiro.

Moreira, A. K. (2013). *Estudo sobre a Aplicação da Norma Regulamentadora Número 10 do Ministério do Trabalho e Emprego em Laboratórios Acadêmicos de Engenharia Elétrica*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Elétrica. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte.

Santos, E. C. S. (2012). *Inspeção e Adequação das Instalações Elétricas e Procedimentos de Trabalho de uma Empresa à Norma Regulamentadora NR-10.* Trabalho de Conclusão de Curso. Graduação em Engenharia Mecatrônica. Universidade de São Paulo. São Paulo.