

Ocorrência de Acidentes com Choque Elétrico no município de Foz do Iguaçu - Paraná

Edward Seabra Júnior (Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR) seabra.edward@gmail.com
Daniel Marcos Dal Pozzo (Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR) danielpozzo@utfpr.edu.br
Michell Eduardo Dallabrida (Centro Universitário Dinâmicas das Cataratas - UDC) dallabridam@hotmail.com
Diane Maschio de Souza (Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE) dyane_maschio@hotmail.com

Resumo:

Este trabalho foi elaborado a partir dos dados de acidentes com choque elétrico que foram atendidos pelo corpo de bombeiros de Foz do Iguaçu nos últimos cinco anos. Foram analisados os tipos de acidentes e suas principais causas, relacionando-as com os itens da Norma Regulamentadora (NR10) que foram negligenciados. Os resultados das análises que incluem os itens com maior incidência foram apresentados por meio de gráficos, justificando-se que muitos dos acidentes analisados aconteceram por falta de manutenção, atenção e falta de análise preliminar de risco. Um dos resultados deste trabalho é uma proposta de uma Análise Preliminar de Risco com eletricidade, e um conjunto de recomendações para a execução em trabalhos com eletricidade.

Palavras chave: Segurança do Trabalho, Gerência de riscos, Normas regulamentadoras.

Occurrence of Work Accidents with Electric Shock in the Foz do Iguaçu City - Parana - Brazil

Abstract

This work was elaborated from the data of accidents with electric shock that were attended by the fire department of Foz do Iguaçu in the last five years. The types of accidents and their main causes were analyzed and related to the items of the Regulatory Standard (NR10) that were neglected. The results of the surveys that include the items with the highest incidence were presented by means of graphs, it was observed that many of the accidents analyzed occurred due to lack of maintenance, attention and lack of preliminary risk analysis. One of the results of this work is a proposal of a Preliminary Risk Analysis with electricity, and a set of recommendations for the execution in works with electricity.

Key-words: Work Safe. Risk management. Regulatory standards

1. Introdução

Considerando o disposto na norma regulamentadora NR 10, os serviços com eletricidade devem ser executados de modo a evitar a ocorrência de riscos adicionais (Brasil, 2016). Tais riscos são inerentes à própria natureza dos trabalhos com eletricidade.

A NR-10 é uma norma que regulamenta os trabalhos com eletricidades, inicialmente em projeto, englobando também a execução ou montagem, geração, transmissão, distribuição até chegar ao consumidor final, incluindo os trabalhos realizados próximos as zonas de riscos e manutenção das instalações elétricas.

Segundo Cavalin e Cervelin (2009), ocorrem acidentes com choque elétrico no Brasil, principalmente com crianças, sendo muitos destes acidentes fatais, em situações aparentemente inocentes, que ocorrem em suas casas, ou por imprudência das pessoas que entram em contato acidentalmente com fios elétricos eventualmente caídos nas vias públicas. Entretanto, embora este exemplo seja de fácil compreensão, atenção especial deve ser direcionada as atividades de manutenção.

O resultado de um acidente com choque elétrico pode ser devastador, visto que o corpo serve como condutor para a passagem da corrente elétrica, ocasionando queimaduras, tanto leves quanto graves e que podem levar a morte.

Segundo um estudo realizado pela ABRACOPEL (2015), não é uma prática frequente, nos projetos que envolvem eletricidade residencial, no Brasil, o uso de dispositivos de segurança contra descargas elétricas conforme exigências da NR 10 e da Norma Brasileira Regulamentadora NBR 5410/2004.

O desconhecimento e desuso das práticas de segurança por parte dos profissionais da área elétrica geram problemas no segmento de manutenção, o que coloca em risco a integridade física do público como um todo, inclusive usuários. Adicionalmente, é uma prática comumente observada à contratação de profissionais de “baixo custo” para a execução de serviços com eletricidade em instalações prediais, neste sentido, como consequência do acervo deficiente de conhecimento técnico a respeito do tema, observa-se o aumento da ocorrência de acidentes com eletricidade de modo diretamente proporcional.

Alguns exemplos de desconhecimento a serem citados referem-se a aplicação das cores utilizadas em instalações elétricas, uso de equipamentos de proteção individual, funcionamento do Disjuntor Diferencial Residual (DR), bem como a necessidade de nomenclatura em circuitos. Um equipamento chamado Disjuntor Diferencial Residual (DR), de extrema importância para as instalações elétricas residenciais, deveria ser utilizado com mais frequência para garantir a segurança do usuário contra choques elétricos em equipamentos eletro eletrônicos, tomadas, entre outros. Infelizmente tem sido pouco empregado, chegando a no máximo a 21% do total das residências, enquanto 79% dessas residências não o possuem. (ABRACOPEL, 2015).

Segundo ABRACOPEL (2015) no estado do Paraná foram registradas 204 mortes com eletricidade no período de 2013 a 2016. A redução da ocorrência de acidentes com eletricidade requer um amplo conhecimento de suas causas, para então se elaborar e aplicar as medidas cabíveis.

Dentro deste contexto, este trabalho visa apresentar uma base teórica quanto aos riscos com eletricidade sob a ótica da Norma Regulamentadora NR 10, que regulamenta os trabalhos com eletricidade, bem como as normas complementares, como as normas regulamentadoras, exigidas para a execução dos trabalhos no contexto da eletricidade. Apresentam-se os tipos de acidentes que ocorreram nos últimos anos na cidade de Foz do Iguaçu, verificando-se o aumento o decréscimo de acidentes nos últimos anos, suas causas mais prováveis e a não conformidade com os itens da NR 10, como insumo para a ocorrência do acidente.

2. Formação geral

2.1. Descrição do local de estudo e abordagem utilizada

Este trabalho apresenta todos os acidentes com choque elétrico ocorridos em Foz do Iguaçu atendidos pelo Corpo de Bombeiros no ano de 2012 a 2016, com o seu nível de gravidade,

seus consequentes custos médios para um atendimento com a ambulância e o atendimento ou internamento do acidentado no hospital Municipal de Foz do Iguaçu.

Para a realização deste trabalho foi solicitado junto ao corpo de bombeiros o relação dos acidentes ocorridos de 2012 a 2016 em Foz do Iguaçu - PR.

De posse destes dados foi possível contatar os envolvidos a fim se obter informações a respeito dos eventos. O contato foi realizado via telefone ou pessoalmente, nos endereços assinalados pelas autoridades, de maneira que foi possível falar com as pessoas que solicitaram o socorro do Sistema Integrado de Atendimento ao Trauma em Emergência (SIATE), a fim de investigar de forma aprofundada a causa provável do acidente.

Na Tabela 1 apresenta-se a categoria dos acidentes, classificada de uma gravidade leve até óbito, suas características de risco e os custos mínimos com que estes acidentes oneram o estado.

Categoria	Gravidade	Características
Código 1	Leve	Sem lesão
Código 2	Grave	Com lesão
Código 3	Gravíssimo	Lesão com risco à vida
Código 4	Morte	Falecimento

Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Tabela 1 - Código para gravidade do acidentado conforme características e custo dos procedimentos necessários

Foram listados os acidentes registrados pelo Corpo de Bombeiros de Foz do Iguaçu nos últimos cinco anos, dividindo-os em acidentes em residências, acidentes com trabalhadores executando serviços no comércio em geral, trabalhadores que atuam no setor elétrico e acidentes com descargas atmosféricas.

Como não é atribuição dos bombeiros investigar o acidente, não constava nos registros de acidentes do Corpo de Bombeiros a causa do acidente, o que exigiu uma pesquisa em campo dos envolvidos neste trabalho, a fim de esclarecer a verdadeira causa do acidente. Para tanto, se utilizou os endereços e os telefones que constavam nos registros de ocorrência de acidentes para colher os relatos verídicos dos envolvidos nos acidentes, sendo possível enumerar por este trabalho os sinistros de acordo com ano e as suas características reais com relação à falha ocorrida, facilitando o entendimento dos gráficos de análise de acidente apresentados por este trabalho.

Por fim, foram realizadas algumas recomendações para os serviços com eletricidade, visando reduzir os riscos de acidentes com instalações elétricas.

3. Resultados e discussão

Com base nos depoimentos das pessoas que pediram o atendimento das vítimas foi possível analisar cada um dos acidentes residenciais e industriais ocorridos em Foz do Iguaçu, nos últimos cinco anos, identificando-se as suas causas prováveis, além de indicar quais foram os itens da NR 10, que foram negligenciados, ao ponto de culminar em um acidente com choque elétrico. Na Tabela 2 são apresentados estes acidentes, suas causas prováveis e suas inconsistências com a NR 10.

Acidentes	Causa Provável	Itens Da NR 10 Negligenciados
Acidentes Residenciais		
A1	Falta de manutenção, imperícia.	10.4.1- 10.8
A2	Falta de manutenção.	10.4.1
A3	Falta de manutenção, imperícia.	10.4.1- 10.8
A4	Falta de manutenção.	10.4.1
A5	Falta de manutenção.	10.4.1
A6	Falta de aterramento e falta de manutenção.	10.2 - 10.4.1
A7	Falta de Análise Preliminar de Risco (APR) e de desenergização, imprudência.	10.2 -10.8
A8	Falta de Diferencial Residual (DR) ou falta de aterramento, desenergização, imprudência,	10.2 - 10.8
Acidentes no Sistema Elétrico de Potências (SEP)		
B1	Falta de Análise Preliminar de Risco (APR), imprudência.	10.2 - 10.8
B2	Falta de Análise Preliminar de Risco (APR), imprudência.	10.2-10.8
B3	Falta de Análise Preliminar de Risco (APR), desenergização, imprudência.	10.2 – 10.8
Acidentes Com Profissionais da Área Elétrica		
C1	Falta de APR, falta de atenção, descuidar-se na atividade, imprudência.	10.2.1 -10.8
C2	Falta de aterramento, falta de DR, falta de manutenção.	10.4.1
C3	Falta de APR, falta de atenção.	10.2.1
C4	Falta de APR, imprudência, negligência, falta de atenção, falta de sinalização de zona de risco, falta de proteção para partes energizadas.	10.2.1 – 10.2.8.2 10.2.8.2.1
C5	Falta de aterramento, falta de DR, falta de manutenção.	10.4.1- 10.2.8.3 - 10.2.3
C6	Falta de manutenção, imprudência negligência.	10.4.1
C7	Falta de APR, falta de barreira de proteção para partes energizadas, falta de sinalização de área de risco.	10.2.1 – 10.2.8.2 - 10.2.8.2.1
C8	Falta de APR, falta de atenção, falta de EPI	10.8.9 - 10.2.1- 10.2.9.1
C9	Falta de APR, falta de atenção, falta de EPI	10.2.1- 10.2.9.1
C10	Falta de manutenção, imprudência.	10.4.1
C11	Falta de APR, falta de atenção.	10.2.1
C12	Falta de APR, de barreira para partes energizadas e atenção.	10.2.1– 10.2.8.2 - 10.2.8.2.1
C13	Falta de DR, de aterramento e de manutenção.	10.4.1-10.2.8.3
C14	Falta de manutenção e de atenção.	10.4.1-
C15	Falta de APR, de barreira de proteção para partes energizadas, de EPI, imprudência.	10.2.1- 10.2.9.1- 10.2.8.2 – 10.2.8.2.1
C16	Falta de DR, falta de aterramento, falta de manutenção.	10.2.1 -10.4.1- 10.2.8.3

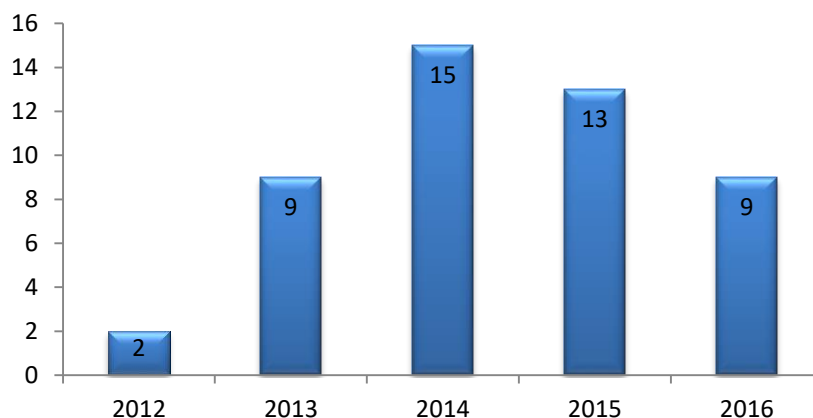
Quadro 1 - Análise dos acidentes, causas prováveis e itens negligenciados.

Pode-se verificar que a na maioria dos casos não havia sido elaborada a Análise Preliminar de Riscos (APR), para a execução dos trabalhos que envolvem instalações elétricas. Os usuários finais ou consumidores têm realizados operações de manutenção com as instalações elétricas energizadas, ou desprotegidas contra toques acidentais. Fato este que pode ser associado a falta de profissionais qualificados que sejam capazes de realizar manutenção de boa qualidade.

Esta falta de consciência quanto à exposição ao risco elétrico, têm ocasionado acidentes

graves, inclusive alguns destes foram fatais. Ressalta-se que a análise preliminar de riscos é uma ferramenta eficaz para a identificação de situações de risco, sendo de suma importância sua realização antes de se executar serviços com instalações elétricas.

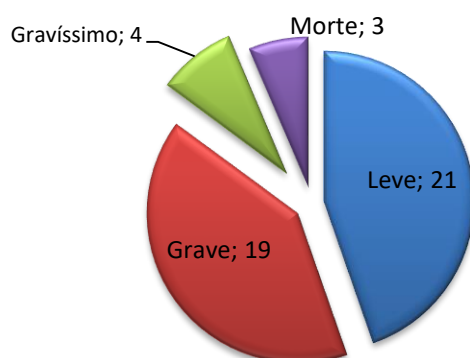
Verificou-se que os acidentes devido a choques elétricos aumentaram de 2012 a 2016, havendo uma queda no ano de 2016, onde foram registradas nove ocorrências, conforme pode ser observado no gráfico da Figura 1.



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Figura 1 - Acidentes com choques elétricos para o período de 2012 a 2016 no município de Foz do Iguaçu - PR

As categorias de acidentes de acordo com sua gravidade são apresentadas na Figura 2. Observa-se a maior ocorrência de riscos de categoria leve. Na sequência, a segunda categoria é considerada grave com lesões sérias e verifica-se uma grande incidência desses acidentes neste trabalho, também existem os acidentes de categoria três são considerados gravíssimo.



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

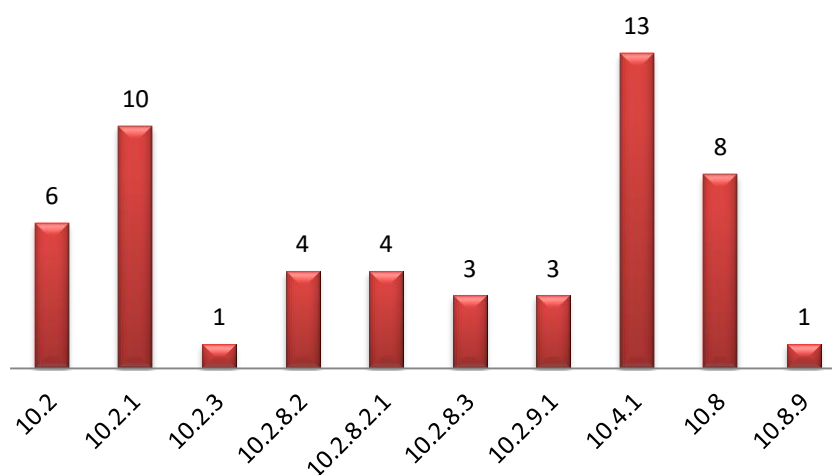
Figura 2 - Ocorrência de acidentes em função de sua gravidade.

Este trabalho procurou buscar uma resposta para as perguntas, sobre a quantidade de acidentes causados com choque elétrico em Foz do Iguaçu, procurando identificar quais são as suas principais causas. Para isso estudou-se cada acidente, comparando cada um com os

itens da NR 10, para verificar quais itens desta Norma o profissional ou os usuários que sofreram com choque elétrico negligenciaram, ao interagirem com as instalações elétricas energizadas, que acabou por serem decisivos para o acontecimento do acidente.

Na Figura 3 observa-se que o item 10.4.1 da NR 10 aparece com um maior número de incidência, porém na análise deste gráfico fica evidente que o item 10.2 aparece em quarto lugar, mas muitos de seus subitens aparecem repetidas vezes, podendo este trabalho afirmar que o item 10.2 é o item da NR 10 que mais foi negligenciado nesses acidentes.

Dentro deste contexto, conforme disposto na NR 10 em seu item 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 (BRASIL, 2016). Fato este que não é muito comum.



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Figura 3 - Itens negligenciados da NR 10 para os acidentes analisados.

Por sua vez, no item 10.2.1 da NR 10 descrevem-se algumas medidas de controle, sendo que, 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 (BRASIL, 2016). O descumprimento deste item apresenta uma relação com o modo como os trabalhos são realizados e, adicionalmente, é interessante ressaltar que a Análise Preliminar de Risco é uma ferramenta que auxilia na busca pela eficácia da adoção destas medidas de controle.

3.1. Recomendações de segurança em trabalhos com eletricidade

Para que uma pessoa possa trabalhar em uma instalação elétrica com segurança é necessário que esta pessoa seja um profissional habilitado, qualificado, capacitado e autorizado, além do que para trabalhos com eletricidade deverão ser sempre executados com equipes minimamente aos pares, que deverão seguir os procedimentos de execução de um trabalho a ser realizado com segurança em instalações elétricas desenergizadas, quando possível. Utilizando os equipamentos de proteção individual e coletivo, atendendo os requisitos da NR 10.

Para os trabalhos realizados em uma altura maior do que dois metros, estes profissionais deverão ter o curso de NR 35, sendo que para a entrada em forros, cisternas, onde se

configuram espaços confinados, deverão ter curso de NR 33.

Dentre os Equipamentos de segurança para trabalhos com eletricidade em altura e até mesmo em espaços confinados são necessários, Capacete, luvas de raspa, luvas de proteção de acordo com o nível de tensão, óculos, sinto de segurança, escada ou andaime de fibra, equipamento de resgate, corda de linha de vida, trava quedas, ferramentas isoladas para baixa tensão, aparelho multigás, multímetro para teste de ausência de tensão e outros equipamentos que cada atividade necessita para a garantia da segurança dos trabalhadores. Tais itens variam com as características intrínsecas do trabalho a ser realizado e sua empregabilidade pode ser evidenciada por meio da análise preliminar de risco.

Uma Sequencia de Execução de Trabalhos com Eletricidade de acordo com a NR 10 envolve:

- a) Separar todos os equipamentos e materiais que serão utilizados para a execução da tarefa;
- b) Preencher uma APR analisando todos os riscos com eletricidade e os riscos adicionais, sendo o documento assinados por todos os profissionais envolvidos;
- c) Colocar os IPIS e EPCS;
- d) Executar a abertura da chave geral;
- e) Bloqueio de impedimento de reenergização;
- f) Teste de ausência de tensão;
- g) Instalação de aterramento temporário;
- h) Proteção de partes energizadas;
- i) Instalação de sinalização de impedimento de reenergização;
- j) Para a sequência de reenergização será realizado somente após autorização de reenergização;
- k) Para reenergizar o sistema será realizado o sentido inverso, porém primeiro deverá ser verificado se foi retirado todas as ferramentas e equipamentos, além de retirar todas as pessoas da zona de risco;
- l) Após ser reenergizado o sistema será realizado o teste para verificar se tudo está funcionando de acordo com o esperado, dando assim encerramento aos trabalhos.

As Recomendações Para evitar os Riscos de Acidentes com choque Elétrico em Residências sugerem que:

- a) Toda a residência deve ser construída contendo projeto elétrico;
- b) Nunca troque uma lâmpada, ou tomada com a energia elétrica ligada;
- c) Nunca utilize vários adaptadores de tomadas colocando um sobre o outro;
- d) Não utilize escadas metálicas em serviços com eletricidade;
- e) Coloque tampas protegendo as tomadas;
- f) Não utilize o celular quando este estiver carregando a bateria;
- g) Não troque a temperatura do chuveiro com o mesmo ligado;
- h) Certifique que o chuveiro está com o aterramento bem conectado;
- i) Certifique que todos os aparelhos elétricos estão com o aterramento;

- j) Instale o DR para os equipamentos elétricos da residência;
- k) Nunca coloque a mão na parte metálica do ferro elétrico para verificar se o mesmo está quente, quando ligado;
- l) Não manuseie antenas de televisão ou rádio próximo da rede elétrica;
- m) Nunca pode árvores que estão próximas ou encostando-se à rede elétrica;
- n) Não deixe quadros de energia elétrica com a tampa aberta;
- o) Em todas as instalações elétricas os disjuntores deverão estar bem dimensionados;
- p) Utilize somente cabos com dupla isolação e que tenha o cabo de aterramento para conectar-se a carcaça das máquinas de cortar grama, etc;
- q) Faça a manutenção periódica das instalações elétricas da residência;
- r) Faça as medições para verificar o bom funcionamento do sistema de aterramento;
- s) Não coloque descida de para-raios próximos de cercas elétricas, calhas e outras estruturas metálicas do prédio ou residências;
- t) Nunca arrume antenas de televisão, cercas elétricas ou para-raios em dias de chuva.
- u) E se você não entende nada sobre os riscos da energia elétrica, então nunca mexa nas instalações elétricas, chame um profissional.

A pessoa que resolve executar algum trabalho com eletricidade sem ter o devido conhecimento acaba por colocar a si mesmo e a outrem em um grave risco de acidente, conforme Figura 02, isso aumenta o risco de um aquecimento, podendo ocasionar curtos circuitos ou princípios de incêndios. O ato inseguro conforme Figura 03, ou qualquer ação que seja, desenvolver projetos e ou realizar serviços em desacordo com a NR10, tanto para os profissionais da área elétrica como para os usuários em geral é uma das muitas causas de acidentes com choque elétrico. APR é uma das medidas de controle dos riscos elétricos apresentados na NR10 devendo ser utilizadas em todos os serviços da até elétrica.

5. Considerações Finais

Foram evidenciados vários tipos de acidentes que ocorrem nas residências com trabalhos executados envolvendo eletricidade em Foz do Iguaçu. Em todos os acidentes que foram apresentados os trabalhadores ou usuários infringiram pelo menos um item da NR10 para que o acidente viesse a acontecer, gerando danos materiais e a saúde dos envolvidos, trazendo para o estado custo elevado para a área saúde e até mesmo previdenciário.

Conclui-se que os acidentes em sua maioria poderiam ser evitados, apenas mantendo as instalações elétricas com uma manutenção periódica preventiva e para realizar as mesmas seguir corretamente o que exige a NR 10 principalmente no item de 10.2 medidas de controle.

Referências

ABRACOPEL. Anuário Estatístico Brasileiro dos Acidentes de Origem Elétrica. Disponível em: <http://viniciusayrao.com.br/wp-content/uploads/2017/06/ANU%C3%81RIO-ESTAT%C3%8DSTICO-ABRACOPEL-2013-2016_vers%C3%A3o-final.pdf>. Acesso em: 10 Nov. 2017.

ABRACOPEL. Confira os dados estatísticos de acidentes de origem elétrica de 2015. Disponível em: <[http://abracopel.org/noticias/confira-os-dados-estatisticos-de-acidentes-de-origem-eletrica-de-2015/Confira os dados estatísticos de acidentes de origem elétrica de 2015/](http://abracopel.org/noticias/confira-os-dados-estatisticos-de-acidentes-de-origem-eletrica-de-2015/Confira-os-dados-estatisticos-de-acidentes-de-origem-eletrica-de-2015/)>. Acesso em: 10 Nov. 2017.



VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Ponta Grossa, PR, Brasil, 05 a 07 de dezembro de 2018

BRASIL. Norma Regulamentadora NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade. Ministério do Trabalho e Emprego. Brasil, 2016.

CAVALIN, G.; Cervelin, S. Instalações elétricas prediais: 19 ed. Erica, p. 182, 2009.

MINISTERIO DO TRABALHO. Normas Regulamentadoras. Disponível em:

<<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>>. acesso em: 30 out. 2017.

SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO: 77 Ed. São Paulo Editora Atlas Ltda, 2016, p. 107.

SECRETARIA DE ENERGIA E MINERAÇÃO. Acidentes de origem elétrica estão matando mais pessoas, revela estatística. Disponível em: <<http://www.energia.sp.gov.br/2017/05/acidentes-de-origem-eletrica-estao-matando-mais-pessoas-revela-estatistica/>>. Acesso em: 09 Nov. 2017.