

ESTUDOS DE CASOS E ANÁLISE DE RISCOS CARACTERÍSTICOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO

ANDRÉ OLIVEIRA SILVA¹, FELIPE MATOS LOPES DOS SANTOS² e DAVID DE SOUSA GONÇALVES³

¹ Graduando em engenharia elétrica, UNINASSAU, Vitoria da Conquista-BA, andresilva.creajrba@gmail.com;

² Mestre em Eng. Elétrica, Professor, UNINASSAU, Vitoria da Conquista-BA, felipemlsantos@gmail.com;

³ Graduando em engenharia elétrica, UNINASSAU, Vitoria da Conquista-BA, andresilva.creajrba@gmail.com;

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
Palmas/TO – Brasil
17 a 19 de setembro de 2019

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo principal fazer um estudo sobre casos de acidentes elétricos e identificar as principais causas, mostrando a sociedade os riscos da manipulação de redes elétricas sem o conhecimento técnico e teórico de normas vigentes no país. A importância do uso adequado de equipamentos de segurança, que na maioria das vezes são ignorados pelos usuários. Os acidentes trazem danos permanentes ou até a morte das vítimas. As informações foram extraídas de casos reais. Também será mostrado a importância de pessoas treinadas adequadamente para prestar os primeiros socorros.

PALAVRAS-CHAVE: Choque elétrico, Equipamentos de proteção, Primeiros socorros.

CASE STUDIES AND CHARACTERISTICS RISK ANALYSIS OF LOW VOLTAGE ELECTRICAL INSTALLATIONS

ABSTRACT: The main objective of this work was to study the cases of electrical data and identification as the main causes, showing the capacity to deal with electrical networks without the technical and theoretical knowledge of those in force in the country. The importance of using security equipment, which are most of the time, are ignored by users. The damages must be permanent or even the death of the victims. As information was extraordinarily real. It will still be important to have people trained to provide first aid.

KEYWORDS: Electric shock, Protective equipment, First aid

INTRODUÇÃO

O número de acidentes em instalações elétricas de baixa tensão tem crescido gradualmente a cada ano, causando danos leves, sequelas e até mesmo a morte. Isso gera alto custo humano e além de grandes impactos socioeconômicos. Alguns desses acidentes podem ser prevenidos quando os manipuladores de instalações elétricas ou da rede elétrica fazem uso de equipamentos de proteção adequados e agem de acordo as normas vigentes no país.

Com esse intuito que está sendo realizado um estudo de casos de acidentes elétricos ocorridos na cidade de Belo Campo nos últimos 4 anos. Nesse estudo será descrito a causa de como foi a conclusão dos casos selecionados.

De acordo os dados do Anuário Estatístico da Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade ABRACOPEL, nota-se um crescimento gradual das mortes por choque elétrico a cada ano. No ano de 2017 foram 627 mortes registradas. A região com índice mais alto de mortes foi o Nordeste e o mais baixo foi a região norte. De 2016 para 2017 teve um aumento de 28 mortes. Sem contabilizar os casos de sequelas permanentes.

A maioria das instalações de baixa tensão são realizadas por pessoas que não tem conhecimentos específicos, curso técnico ou supervisão de um engenheiro. Pedreiros ou pessoas que adquiriram experiência com o tempo nem passaram por qualquer treinamento fazem esses serviços.

Ou os próprios engenheiros não supervisionam de forma adequada os encarregados pela execução dos projetos.

Temos inúmeras normas para serem aplicadas como prevenção de acidentes e riscos e a de manipulação de redes de baixa tensão como a NR 06, NR 10, NR 23, NR 26 e NBR 5410. A de normas técnicas na maioria dos casos estudados não foram aplicadas adequadamente devido os manipuladores não ter conhecimento das mesmas, nunca ter ouvido falar ou por rebeldia. Essas normas devem ser obrigatoriamente de conhecimento para qualquer eletricitista que manipule rede viva.

Infelizmente muitos manipuladores da rede elétrica não querem se adaptar a seguir normas. E ainda vale ressaltar empresas que não fornecem os equipamentos adequados para os funcionários. Quando fornece os equipamentos não são os descritos pela norma e em uma qualidade bem inferior.

Outro fator agravante e a forma de socorrer a vítima de choque elétrico. Na maioria dos casos quem está no local não tem conhecimento sobre primeiros socorros e não sabe como agir. Ou aquela pessoa que desespera e segura em quem está levando a descarga elétrica, se tornando outra vítima. Por isso todos os cursos de NR 10 o aluno e treinado a atuar em situações de emergência. Infelizmente esse treinamento e muito básico.

Uma corrente acima de 20mA pode causar dispneia, acima de 100mA leva a uma fibrilação ventricular, que é um ritmo de parada cardíaca. Que se não for feito o socorre rápido por uma equipe treinada em primeiros socorros pode depois do 5º minuto levar a morte.

RELATO DE CASOS

Os casos relatados abaixo, foram acidentes que aconteceram na cidade de Belo Campo- BA. Foram acidentes domésticos, falha humana, falta de conhecimento.

- 1º caso: Criança de dois anos, entra em contato com um condutor avariado de baixa tensão exposto em residência, recebendo um choque que levou a ter uma parada cardiorrespiratória em ritmo de fibrilação ventricular. Foi socorrida dois minutos após o choque em uma emergência, recebendo o socorro adequado. A criança foi reanimada e não foram constatadas sequelas após o acidente.
- 2º caso: Adulto sexo masculino, 43 anos, servidor público em serviço, cortando galhos de arvores molhados, atinge um condutor de media tensão, recebendo uma corrente elétrica que ocasionou uma parada cardiorrespiratória. Foi reanimado no local no primeiro minuto por um socorrista que passava pelo local, foi internado, vindo a óbito depois de 40 dias devido sequelas ocasionadas pelo choque. A vítima não usava equipamentos de proteção e isolamento, a rede estava energizada.
- 3º caso: Adulto sexo masculino em construção residencial, entra em contato com condutor de baixa tensão desprotegido, sofrendo uma descarga. Apresentou queimadura de 1º e 2º grau no local, dormência e formigamento local, não perdeu o nível de consciência. Os condutores desprotegidos não estavam sinalizados e a vítima não usava equipamentos de proteção.
- 4º caso: Idoso sexo masculino, dando manutenção em instalação elétrica de bomba de agua nas proximidades da residência e próximo a um lago. Sofreu descarga elétrica devido alguém por engano ter acionado por engano o disjuntor que estava desligado. Não teve socorro de imediato e foi encontrado minutos após o acidente. A vítima foi a óbito no local. Não usava equipamentos de proteção.
- 5º caso: jovem sexo feminino, em residência, hidratando o cabelo com touca térmica, descalça, que estava ligada a um condutor desprotegido na extensão, ao entrar em contato com a água librou uma descarga, atingindo a vítima. A mesma sofreu uma parada cardiorrespiratória vindo a óbito no local. As pessoas que se encontravam no local não tinham conhecimento de primeiros socorros.

REFERENCIAL TEÓRICO

O choque elétrico é o efeito patofisiológico resultante da passagem de uma corrente elétrica através do corpo de uma pessoa ou de um animal, que dependendo do tempo e da intensidade da exposição, poderá ser fatal (KILDERMANN, 1995).

Segundo (COMTRIM,2003) o choque pode ser dividido em elementos:

- Parte viva: é a parte energizada em condições de uso, ou seja, com passagem de corrente elétrica.
- Massa: parte do isolamento, condutora exposta que pode ser tocada em condições normais de uso, sem danos.
- Elemento condutivo: é um elemento que pode introduzir um potencial, geralmente da terra. Temos como exemplos as partes metálicas das construções.

No choque elétrico temos dois tipos de exposição que é a direta e a indireta. O contato direto com a parte viva de uma instalação elétrica. E o contato indireto segundo (COMTRIM, 2003), não existe contato direto com a parte viva; o contato das pessoas com a massa sob tensão é causado por falha de isolamento ou aterramento.

Segundo (NR 10), 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.

De acordo (NR 10), 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.

A NR 10 estabelece medidas de controle, proteção coletiva e individual. Destacaremos algumas medidas de controle individual e coletivo abaixo:

- Desenergização elétrica e na sua impossibilidade o emprego de tensão de segurança; ou isolamento de partes vivas, obstáculos, barreiras, sinalização, sistema de seccionamento automático de alimentação, bloqueio do religamento automático.
- As vestimentas de trabalho devem ser adequadas às atividades, devendo contemplar a condutibilidade, inflamabilidade e influências eletromagnéticas.

Entende-se como Equipamento Conjugado de Proteção Individual, todo aquele composto por vários dispositivos, que o fabricante tenha associado contra um ou mais riscos que possam ocorrer simultaneamente e que sejam suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho. O equipamento de proteção individual, de fabricação nacional ou importado, só poderá ser posto à venda ou utilizado com a indicação do Certificado de Aprovação -CA, expedido pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego.(NR 6, p. 1)

São exemplos de equipamentos de proteção individual: capacete, capacete de proteção tipo aba frontal com viseira, óculos de segurança, protetor auditivo do tipo concha ou tipo plug, luva isolante de borracha de acordo o contato, bota de proteção, vestimenta de segurança, colete de sinalização, cinto de segurança tipo para-quedista, etc.

De acordo Sadiku, a corrente elétrica pode ser definida como o fluxo de carga por unidade de tempo. Podemos definir ainda como o movimento de cargas ordenadas dentro de um sistema condutor.

Segundo Hallyday um material que nem uma carga pode se movimentar são denominados isolantes. Elemento condutivo ou parte condutiva ou parte constituída de material condutor, pertencente ou não à instalação, mas que não é destinada normalmente a conduzir corrente elétrica (NR 5410, 2004).

A média tensão assume tensões de 1,0 KV a 36,2KV. E baixa tensão de 50V a 1,0KV.

Queimadura de primeiro grau ou superficial, limitada à epiderme, clinicamente observamos edema, eritema, secundários à vasodilatação, com dor moderada e intensa. Queimadura de segundo grau superficial compromete parcialmente a derme, caracterizada pela presença de flictemas muito dolorosos, úmida. Cicatriza em 14 dias, com resultado final bom. Queimadura de segundo grau profundo envolve a camada reticular da derme, a superfície abaixo das flictemas é pálida e seca, dependendo do grau de acometimento da vascularização, a dor é moderada, com risco razoável de cicatrização hipertrófica. (Queimaduras, p 119)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar cada relato de caso pode se identificar algumas falhas naturais e humanas. Vale ressaltar que as falhas humanas foram os destaques e além da falta de conhecimento ou negligência.

Em 80% dos casos acima citados ocorreu uma parada cardiorrespiratória, desses 50% foram reanimados e 50% foram a óbito no local. Dos que foram reanimados 50% foi a óbito devido sequelas graves ocasionadas pelo acidente. Apenas 20% não teve uma parada cardiorrespiratória. O número de óbitos no local poderia ser maior se as vítimas não recebessem o socorro adequado nos primeiros minutos. Nisso se vê a necessidade de treinamento aos profissionais e nas escolas para pais e filhos de prevenção de acidentes e treinamentos em primeiros socorros. O curso de segurança em instalações elétricas fala muito superficial de primeiros socorros e reanimação cardiopulmonar, formando profissionais que não sabem lidar com situações como essas.

A falta de prevenção foi destaque em 100% dos casos. O primeiro caso houve falta de prevenção por parte da família em deixar um condutor onde reside criança. O segundo, terceiro e quarto as vítimas não usavam os equipamentos de proteção adequados. E o quinto caso não se observou o condutor da extensão e não usava uma sandália. A prevenção vem em primeiro lugar, a maioria de acidentes ocorre devido essa falta que se torna grave e leva até ao óbito. Vale ressaltar a negligência de profissionais que não usam o equipamento de proteção por confiar em si mesmo.

Mais também não podemos esquecer da falta de conhecimento para os casos 2, 3 e 4. Talvez essa vítima não tinha conhecimento mínimo para estar em contato com esse tipo de serviço. O caso 2 e 3 nota-se que são profissionais e estavam em locais de serviço e todos não possuía curso de NR 10, dentre outros específicos para executar a função de eletricista. O que ocorre muito e o serviço amador, sem treinamento e cursos e até mesmo como lidar com situações imprevisíveis.

CONCLUSÃO

Fica comprovado que a maioria dos acidentes são ocasionados devido os usuários ignorar normas de segurança e o uso adequado dos equipamentos. E o acidente por choque elétrico na maioria dos casos leva a morte ou em danos que depois de alguns dias pode resultar em óbito.

Nota-se falta de pessoas treinadas em primeiros socorros. Sendo necessário a intensificação em treinamentos nessa área.

AGRADECIMENTOS

As vítimas e familiares que contribuíram fornecendo os dados para essa pesquisa e estudo de caso.

REFERÊNCIAS

Equipamentos de Proteção Individual – EPI. Disponível em: <<http://www.ccrp.usp.br/pages/cipa/Epi.pdf>>. Acesso em: 22 de março de 2018.

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

Destaques da American Heart Association 2015 Atualização das diretrizes de RCP e ACE. 2015. Disponível em:< <https://eccguidelines.heart.org/wp-content/uploads/2015/10/2015-AHA-Guidelines-Highlights-Portuguese.pdf>>. Acesso em: 23 de março de 2018.

ABNT. **NR 10 Segurança em instalações e serviços em eletricidade** – Terminologia ABNT – Associação Brasileira de Normas e Técnicas. 1978.

ABNT. **NR 06 Equipamentos de proteção individual - EPI** – Terminologia ABNT – Associação Brasileira de Normas e Técnicas. 1978.

KILDERMANN, G. Choque elétrico. Porto Alegre: Sagra, 1999.

Choque Elétrico – Barrashoppingsul. Agosto. 2009. Disponível em:
< <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/26753/000748254.pdf?...1>>. Acesso em: 25 de março de 2019.

SADIKU Alexander, Charles K. Fundamentos de circuitos elétricos [recurso eletrônico] / Charles K. Alexander, Matthew N. O. Sadiku ; tradução: José Lucimar do Nascimento ; revisão técnica: Antônio Pertence Júnior. – 5. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre : AMGH, 2013.

CREDER, Hélio, 1926-2005
Instalações elétricas / Hélio Creder ; atualização e revisão Luiz Sebastião Costa. - Rio de Janeiro : LTC, 2016.

MAMEDE, Filho, João. Instalações elétricas industriais : de acordo com a norma brasileira NBR 5419 :2015 / João Mamede Filho. - 9. ed. - Rio de Janeiro : LTC, 2017.