
ARQUITETURA E ENGENHARIA CIVIL contemporânea: inovação, tecnologia e sustentabilidade

Adriano Mesquita Soares
(Organizador)

Direção Editorial

Prof.º Dr. Adriano Mesquita Soares

Organizador

Prof.º Dr. Adriano Mesquita Soares

Capa

AYA Editora

Revisão

Os Autores

Executiva de Negócios

Ana Lucia Ribeiro Soares

Produção Editorial

AYA Editora

Imagens de Capa

br.freepik.com

Área do Conhecimento

Engenharia

Conselho Editorial

Prof.º Dr. Aknaton Toczec Souza

Centro Universitário Santa Amélia

Prof.ª Dr.ª Andréa Haddad Barbosa

Universidade Estadual de Londrina

Prof.ª Dr.ª Andreia Antunes da Luz

Faculdade Sagrada Família

Prof.º Dr. Argemiro Midonês Bastos

Instituto Federal do Amapá

Prof.º Dr. Carlos López Noriega

Universidade São Judas Tadeu e Lab. Biomecatrônica - Poli - USP

Prof.º Me. Clécio Danilo Dias da Silva

Centro Universitário FACEX

Prof.ª Dr.ª Daiane Maria De Genaro Chirolí

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Danyelle Andrade Mota

Universidade Federal de Sergipe

Prof.ª Dr.ª Déborah Aparecida Souza dos Reis

Universidade do Estado de Minas Gerais

Prof.ª Ma. Denise Pereira

Faculdade Sudoeste – FASU

Prof.ª Dr.ª Eliana Leal Ferreira Hellvig

Universidade Federal do Paraná

Prof.º Dr. Emerson Monteiro dos Santos

Universidade Federal do Amapá

Prof.º Dr. Fabio José Antonio da Silva

Universidade Estadual de Londrina

Prof.º Dr. Gilberto Zammar

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Helenadja Santos Mota

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, IF Baiano - Campus Valença

Prof.ª Dr.ª Heloísa Thaís Rodrigues de Souza

Universidade Federal de Sergipe

Prof.ª Dr.ª Ingridi Vargas Bortolaso

Universidade de Santa Cruz do Sul

Prof.ª Ma. Jaqueline Fonseca Rodrigues

Faculdade Sagrada Família

Prof.º Dr. João Luiz Kovaleski

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.º Me. Jorge Soistak

Faculdade Sagrada Família

Prof.º Dr. José Enildo Elias Bezerra

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Ubajara

Prof.º Me. José Henrique de Goes

Centro Universitário Santa Amélia

Prof.ª Dr.ª Karen Fernanda Bortoloti

Universidade Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Leozenir Mendes Betim

Faculdade Sagrada Família e Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais

Prof.ª Ma. Lucimara Glap

Faculdade Santana

Prof.º Dr. Luiz Flávio Arreguy Maia-Filho

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof.º Me. Luiz Henrique Domingues

Universidade Norte do Paraná

Prof.º Me. Milson dos Santos Barbosa

Instituto de Tecnologia e Pesquisa, ITP

Prof.º Me. Myller Augusto Santos Gomes

Universidade Estadual do Centro-Oeste

Prof.ª Dr.ª Pauline Balabuch

Faculdade Sagrada Família

Prof.º Me. Pedro Fauth Manhães Miranda

Centro Universitário Santa Amélia

Prof.º Dr. Rafael da Silva Fernandes

Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Parauapebas

Prof.ª Dr.ª Regina Negri Pagani

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.º Dr. Ricardo dos Santos Pereira

Instituto Federal do Acre

Prof.ª Ma. Rosângela de França Bail

Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais

Prof.º Dr. Rudy de Barros Ahrens

Faculdade Sagrada Família

Prof.º Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares

Universidade Federal do Piauí

Prof.ª Ma. Silvia Aparecida Medeiros

Rodrigues

Faculdade Sagrada Família

Prof.ª Dr.ª Silvia Gaia

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Sueli de Fátima de Oliveira Miranda

Santos

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Thaisa Rodrigues

Instituto Federal de Santa Catarina

Prof.º Dr. Valdoir Pedro Wathier

Fundo Nacional de Desenvolvimento Educacional, FNDE

© 2021 - **AYA Editora** - O conteúdo deste Livro foi enviado pelos autores para publicação de acesso aberto, sob os termos e condições da Licença de Atribuição Creative Commons 4.0 Internacional (**CC BY 4.0**). As ilustrações e demais informações contidas desta obra são integralmente de responsabilidade de seus autores.

A772 Arquitetura e engenharia civil contemporânea inovação, tecnologia e sustentabilidade [recurso eletrônico]. / Adriano Mesquita Soares (organizador) -- Ponta Grossa: Aya, 2021. 223 p. – ISBN 978-65-88580-77-6

Inclui biografia
Inclui índice
Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.
Modo de acesso: World Wide Web.
DOI 10.47573/aya.88580.2.48

1. Engenharia civil. 2. Materiais de construção. 3. Concreto. 4. Geração de energia fotovoltaica. 5. Sistemas de energia fotovoltaica. 6. Engenharia elétrica. 7. Energia solar. 8. Acidentes – Prevenção. 9. Estações meteorológicas. 10. Arquitetura. I. Soares, Adriano Mesquita. II. Título

CDD: 624

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Bruna Cristina Bonini - CRB 9/1347

International Scientific Journals Publicações de Periódicos e Editora EIRELI

AYA Editora©

CNPJ: 36.140.631/0001-53
Fone: +55 42 3086-3131
E-mail: contato@ayaeditora.com.br
Site: <https://ayaeditora.com.br>
Endereço: Rua João Rabello Coutinho, 557
Ponta Grossa - Paraná - Brasil
84.071-150

O engenheiro eletricitista sob a perspectiva da prevenção de acidentes na instalação e manutenção elétrica

**The electrical engineer from the
perspective of accident prevention in
electrical installation and maintenance**

Sávio Nunes Faria

Centro Universitário Uniredentor

Rafael Lima de Oliveira

Centro Universitário Uniredentor

<http://lattes.cnpq.br/6212659806406513>

DOI: 10.47573/aya.88580.2.48.8

Resumo

O objetivo deste trabalho será apresentar ao público acadêmico um material que proporcione aos profissionais de Engenharia Elétrica condições, sugestões, orientações favoráveis para que seu desempenho, principalmente, não seja afetado e, ou prejudicado por algum acidente nas instalações elétricas de uma maneira geral. Surgem então, algumas ideias para prevenção desses profissionais nas instalações elétricas, considerando os profissionais de engenharia elétrica. A contextualização e sugestões de procedimentos que podem ser adotados pelas organizações para que os profissionais dessa modalidade atinjam melhores resultados levando em conta os cuidados que precisam existir dentro do ambiente de trabalho é fundamental para evitar prejuízos e perdas tanto da organização quanto do funcionário. A metodologia utilizada para desenvolvimento deste trabalho será de cunho bibliográfica e considerará como fundamentação teórica os trabalhos, artigos e livros disponíveis no âmbito acadêmico.

Palavras-chave: engenharia elétrica. acidentes. instalações elétricas.

Abstract

The objective of this work will be to present to the academic public a material that provides Electrical Engineering professionals with favorable conditions, suggestions, guidelines so that their performance, mainly, is not affected and/or harmed by any accident in electrical installations in general. Then, some ideas for the prevention of these professionals in electrical installations, considering electrical engineering professionals. The contextualization and suggestions of procedures that can be adopted by organizations so that professionals in this modality can achieve better results, taking into account the care that needs to exist within the work environment, is essential to avoid losses and losses for both the organization and the employee. The methodology used to develop this work will be bibliographical in nature and will consider as theoretical foundation the works, articles and books available in the academic field.

Keywords: engineering. electric. accidents. electrical installations.

INTRODUÇÃO

Atualmente a prevenção de acidentes de profissionais nas organizações tem sido, constantemente, tema alvo de estudo e discussões no meio acadêmico e empresarial.

É fundamental que as empresas consigam desenvolver estratégias que vão de encontro ao profissional, engenheiro eletricista, para que eles consigam desenvolver suas funções e atribuições com qualidade e cuidado, prevenindo-os e alertando-os dos possíveis acidentes que podem e já aconteceram no ambiente de trabalho de um profissional que exerce a função em instalações elétricas.

Visto que, o ambiente de trabalho do profissional engenheiro eletricista presume ser um lugar que demanda muita atenção com relação ao manuseio dos equipamentos, assim como nos EPI's, para que o trabalho seja bem executado, e ainda, sem que a empresa tenha surpresas e, ou prejuízos futuramente em decorrência de algum acidente de trabalho, seja o acidente interligado à falta de EPI's adequados, ou por outro motivo que coloque em risco o profissional no exercício da função em instalações elétricas.

Sabe-se que o uso de EPI's é de suma importância para a proteção do profissional, uma vez que a exposição a elementos que o coloquem em risco, frequentemente geram ocorrência de acidentes. Nesse sentido, é possível ressaltar os principais EPI's utilizados para a proteção de profissionais prestadores de serviço da área elétrica:

- O capacete de segurança de classe B. Tal capacete confere proteção contra correntes elétricas devido sua composição em polietileno de alta densidade com uma camada interna de tecido. Ademais, a escolha do capacete deve ser feita de acordo com o conforto e praticidade e necessita do selo de marcação Inmetro.

- Luvas de segurança, as quais recomenda-se o uso conjunto de dois tipos: uma isolante, feita de borracha, e outra de couro. A luva de borracha tem como função proteger o profissional de choques elétricos. Já a luva de couro possui a funcionalidade de preservação da integridade da luva de borracha.

- Cinto de segurança, por sua vez, tem a função de evitar acidentes relacionados à queda, pois substancial parcela do trabalho dos eletricitistas é feita em alturas elevadas. É fundamental que tal cinto seja feito com talabarte, o qual configura um dispositivo que conecta o cinto do trabalhador a um ponto de ancoragem, garantindo sua estabilidade, além de fornecer uma melhor mobilidade ao usuário e, em casos de queda, tal mecanismo produz a desaceleração do corpo.

- Manga isolante composta de borracha, que garante a proteção contra choques elétricos em parte do braço não coberta pelas luvas.

- Capa protetora, a qual fornece resguardo contra choques elétricos, assim como as mangas e as luvas isolantes, recobrando o tronco, cabeça e parte dos membros inferiores.

- Calçados de segurança, que assim como outros equipamentos isolantes, fornece proteção contra choques elétricos, cobrindo o restante dos membros inferiores.

- Óculos de segurança, que protege a região ocular contra chamas e arcos elétricos. É

importante lembrar que tais óculos devem ser fabricados com materiais resistentes a tais danos.

Haja vista os cuidados necessários a serem adotados dentro do ambiente de trabalho, é fundamental para reduzir e, ou evitar prejuízos e perdas tanto da organização quanto do funcionário. Surgem, então, algumas ideias para prevenção de tais profissionais nas instalações elétricas, considerando os profissionais de engenharia elétrica, além da contextualização e sugestões de procedimentos que podem ser adotados pelas organizações para que os profissionais dessa modalidade atinjam melhores resultados.

Portanto, neste trabalho, buscar-se-á apresentar à comunidade acadêmica de Engenharia Elétrica e aos interessados no tema, um material que proporcione a esses profissionais condições, sugestões e orientações favoráveis para que seu desempenho, principalmente, não seja afetado e, ou prejudicados por algum acidente nas instalações e manutenções elétricas residenciais de uma maneira geral. Para isso, o presente trabalho introduzirá o tema “O Engenheiro Eletricista Sob a Perspectiva da Prevenção de Acidentes na Instalação e Manutenção Elétrica” como proposta de explanações dos conceitos, das consequências, caso exista, e dos benefícios que serão ocasionados pela organização em desenvolver métodos que vão de encontro à prevenção de acidentes nas instalações elétricas, traçando estratégias e sugestões de melhorias nos cuidados com esses profissionais.

Justificativas

A proposta do trabalho está voltada para auxiliar os profissionais da área num melhor entendimento de questões que norteiam a profissão e o profissional engenheiro eletricista.

Nesse sentido, a relevância da presente escolha se fez necessária por perceber um número reduzido de trabalhos acadêmicos voltados para a finalidade de propor e sugerir alternativas e explanações para que o profissional engenheiro eletricista não sofra maiores prejuízos advindos na execução de algum trabalho realizado, seja considerando a falta de algum EPI's, seja ao exercer cuidados precisos, os quais são fundamentais para que os resultados ao final de cada trabalho sejam satisfatórios, tanto para cliente, quanto para o profissional que executará o serviço.

No trabalho também serão apresentadas algumas sugestões que poderão fazer parte metodológica de um planejamento experimental que as organizações poderão aderir, caso julgue importante, e que, embora se saiba da importância deste tema, percebe-se que o trabalho será árduo, visto a real necessidade e, ao mesmo tempo, a barreira que as empresas têm em apresentar algumas sugestões que podem melhorar a prevenção de acidentes nas instalações elétricas aos profissionais de engenharia elétrica no ambiente de trabalho.

A proposta de tema e trabalho pretende colaborar para que outros interessados possam levar adiante a proposta apresentada com novos estudos, de forma a complementar esse com novos questionamentos e discussões que são necessárias para que a tratativa do tema fique mais elucidada.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os estudos realizados a respeito dos autores que defendiam a mesma ideia fizeram-se compreender o quão importante é o fato de ter boas referências para que o trabalho flua. Sendo assim, no decorrer deste trabalho serão citados alguns dos autores pertencentes a coleção de artigos separados e estudados, tais como: Ferreira (2004), Godoy (1995), Hayt (2008), Lakatos (2003), Libâneo (1992), Coelho (2009), Creder (2002), Moreno (2003), Reis (1980), Battaglin, Paulo David; Barreto, Gilmar (2006), Moraes (2005) entre outros, além de alguns sites relacionados ao tema em questão.

A evolução da humanidade se processa de forma contínua. De uma hora para outra, alguns saltos esporádicos de grande transformação ocorrem. Isso acontece, normalmente, em duas oportunidades: diante de grandes crises ou quando diversos fatores propícios para tal se conjuguem. (MORAES, 2005).

No cotidiano de uma sociedade, os engenheiros estão lá como elementos fundamentais para busca de soluções, concretização de ideias e/ou administrar serviços necessários quanto à execução de um produto. (BATTAGLIN, PAULO DAVID; BARRETO, GILMAR, 2010).

A capacidade do ser humano de dar formas a objetos naturais e empregá-los para determinados fins, tem sido entendida como um dos grandes responsáveis pelo estágio de desenvolvimento praticado hoje. As ferramentas mais antigas foram produzidas por hominídeos, entre cerca de 2 milhões de anos, que consistiam apenas de pedras lascadas, ossos, madeiras e conchas, os quais eram usados de forma rudimentar. Isto foi durante o período Paleolítico, termo intitulado para período da pedra antiga ou pedra lascada. Através destes instrumentos, tornou-se possível caçar e charquear um animal, cortar árvores, defender-se de animais e construir abrigos primitivos. (MORAES, 2005).

Essa evolução social também está relacionada ao surgimento de um indivíduo preocupado com o desenvolvimento da técnica. (MORAES, 2005).

No decurso dessa evolução, ocorreu o aparecimento gradual de um especialista na solução de problemas. Estes, no início, não se preocupavam com fundamentos teóricos, ocupava-se em construir dispositivos, estruturas, processos e instrumentos com base na experiência passada. Com a expansão dos conhecimentos científicos e aplicação aos problemas práticos, surge o engenheiro. (BATTAGLIN, PAULO DAVID; BARRETO, GILMAR, 2010).

Fundamentado pelo desenvolvimento da matemática, da explicação dos fenômenos físicos, dos experimentos realizados, da prática em campo, da sistematização de cursos formais, aos poucos a engenharia foi se estruturando. No século 18, devido a um conjunto de doutrinas, estabeleceu um marco divisório entre duas engenharias: a engenharia do passado e a engenharia moderna. (MORAES, 2005).

A engenharia do passado é caracterizada pelos grandes esforços no sentido de criar e aperfeiçoar artefatos que aproveitassem os recursos naturais. A engenharia moderna se caracteriza por uma forte aplicação de conhecimentos científicos à solução de problemas. Nesse sentido, conhecimentos sistematizados a respeito da natureza passam a fazer parte da prática dessa nova engenharia. (BATTAGLIN, PAULO DAVID; BARRETO, GILMAR, 2010).

A engenharia elétrica é o ramo da engenharia que lida com geração, a transmissão, o transporte e a distribuição da energia elétrica. Para isso, faz o uso de conhecimentos de outras áreas do conhecimento, como a matemática, a física e a química, além de conhecimentos em computação. (BATTAGLIN, PAULO DAVID; BARRETO, GILMAR, 2010).

Deve-se ter o cuidado de observar que o termo geração de energia elétrica não é adequado. Na verdade, o que ocorre é a transformação de algum tipo de energia já existente em energia elétrica. (BATTAGLIN, PAULO DAVID; BARRETO, GILMAR, 2010).

Por ser uma engenharia muito abrangente, a elétrica, como muitas outras áreas do conhecimento, apresenta algumas subdivisões. Segundo (BATTAGLIN, PAULO DAVID; BARRETO, GILMAR, 2010) dentre elas, estão:

- Engenharia elétrica: preocupa-se com a geração, transmissão e distribuição da energia elétrica. A eletrotécnica é muito importante atualmente, uma vez que estuda as correntes trifásicas, utilizadas na maior parte do mundo moderno. Também faz parte de seu campo de estudos a transformação de corrente alternada em corrente contínua.

- Engenharia eletrônica: lida com grandezas elétricas de pequena amplitude. Sua grande vantagem é que, com ela, surgem equipamentos, máquinas e dispositivos que respondem mais rápido e com maior eficiência energética. Seu estudo fornece meios para desenvolver dispositivos, como transistores, circuitos integrados e placas de circuito impresso. A eletricidade propriamente dita diferencia-se da eletrônica pela natureza de seus elementos. Enquanto a primeira lida com elementos chamados clássicos, como resistores e capacitores, a segunda trabalha com elementos ditos sólidos, como transistores e diodos.

- Controle e Automação: também chamada de mecatrônica, é mais voltada para a indústria. Como o próprio nome já diz, é um ramo da engenharia voltado para o controle de processos industriais dinâmicos. Para que esse processo seja satisfatório, é necessário que o processo a ser controlado seja, primeiramente, estudado matematicamente. Posteriormente, deve ser construído o controlador desse processo. Este pode ser mecânico ou eletroeletrônico. Por último, deve-se calibrar o sistema a fim de definir os parâmetros de operação e de manutenção do sistema.

- Sistemas computacionais: utilizam os conceitos de eletrônica para projetar e programar sistemas e redes digitais, além de análise de sistemas computacionais. Para isso, estudam os fundamentos de ciência da computação e engenharia elétrica, fato que explica o motivo de muitas instituições trazerem os dois departamentos juntos.

Assim, o currículo de Engenharia Elétrica e as equações de Maxwell, disciplinas estudadas na matemática, como o cálculo, são importantes porque são ferramentas utilizadas posteriormente para resolver mais facilmente alguns problemas em que se faz necessário o uso de derivadas ou cálculos integrais. Os espaços vetoriais também devem ser estudados, pois existem situações que envolvem mais de três dimensões, como, por exemplo, o estudo das equações de Maxwell para o eletromagnetismo. (BATTAGLIN, PAULO DAVID; BARRETO, GILMAR, 2010).

O desenvolvimento da engenharia, porém, manteve-se durante muito tempo atrasado. A referência mais antiga parece ter sido a contratação do holandês Miguel Timermans para aqui ensinar sua arte e sua ciência. A primeira escola de engenharia propriamente dita – a Academia Real Militar – foi criada em 4 de dezembro de 1810. (MORAES, 2005).

Em 25 de abril de 1874, através do decreto nº 5.600, foi criada a Escola Politécnica do Rio de Janeiro. Até 1946 já existiam 15 instituições de ensino de engenharia e, de lá para cá, muitas outras foram implantadas no país, o que representa, algumas centenas de cursos. (MORAES, 2005).

Dentre as habilidades, competências e funções de Engenheiro Eletricista - Modalidade Eletrotécnica estão: o desempenho de atividades, referentes à geração, transmissão, distribuição e utilização da energia elétrica, equipamentos, materiais e máquinas elétricas; sistemas de medição e controle elétricos e seus serviços afins e correlatos. (BATTAGLIN, PAULO DAVID; BARRETO, GILMAR, 2010).

O engenheiro eletricista planeja, supervisiona e executa projetos nas áreas de eletrotécnica, relacionadas à potência da energia. Ele está habilitado a construir e a aplicar sistemas de automação e controle em linhas de produção industrial, no desenvolvimento de componentes eletroeletrônicos, na operação e manutenção de equipamentos em hospitais e clínicas e em projetos de instalações elétricas em indústrias, comércios e residências. (MORAES, 2005).

Além das concessionárias de energia, o graduado encontra emprego em empresas de telecomunicações (desde fábricas de celulares até operadoras de sistemas de comunicação), indústrias de equipamentos, automação, fábricas de motores e geradores, consultorias ou em empresas prestadoras de serviços em computação. (MORAES, 2005).

A profissão é tida como território masculino, mas as mulheres estão aos poucos desbravando esse campo. “O mercado anseia por mulheres engenheiras. Algumas empresas até optam pela figura feminina”, independentemente de o profissional ser homem ou mulher, para conquistar respeito é preciso mostrar competência. (MORAES, 2005).

Para tornar-se um profissional desta área é necessário ter diploma de curso superior em Engenharia Elétrica, o qual tem duração média de cinco anos. O estágio é obrigatório para a conclusão do curso. No exterior, a demanda por bons engenheiros eletricistas é muito grande, por isso o domínio do inglês também é fundamental, já que o conhecimento dessa língua também é um pré-requisito nos cursos de pós-graduação e especializações da área. (MORAES, 2005).

De acordo com a NR-10 (Norma Regulamentadora), somente profissionais autorizados pela empresa podem adentrar em zona controlada não segregada. Mas quem são os profissionais que podem receber essa autorização? A própria Norma responde: “São considerados autorizados os trabalhadores qualificados ou capacitados e os profissionais habilitados, com anuência formal da empresa.”. (NR 10, 2004).

Portanto, somente profissionais capacitados, qualificados ou habilitados podem ser autorizados a entrarem numa zona controlada. De forma resumida, pode-se definir os profissionais como “capacitados”, “qualificados” e “habilitados” para que assim possam ser “autorizados” na empresa. (MORAES, 2005).

- Capacitado: trabalhador envolvido com serviços de eletricidade que não teve uma formação em instituição de ensino oficial, mas que devido aos conhecimentos e habilidades adquiridos no cotidiano laboral pode receber um treinamento formal da empresa onde trabalham, e recebem a denominação de profissional capacitado.

- Qualificado: profissional da área que recebeu uma formação teórica e prática numa

instituição de ensino oficial, a exemplo de CEFET e SENAI. Ele deve possuir o diploma de conclusão do curso. (MORAES, 2005).

- **Habilitado:** é o qualificado que se dirige ao seu Conselho de classe e solicita o registro profissional. Ao receber a carteira de associado passa a ter habilitação em sua área de atuação. Naturalmente, isso não significa necessariamente que sua experiência é maior que a de um trabalhador capacitado com muitos anos de experiência. Entretanto, este último não pode ser chamado de habilitado. (MORAES, 2005).

São os profissionais acima que podem receber autorização para trabalharem no sistema elétrico, especialmente o sistema elétrico de potência. Quaisquer outros se enquadram no seguinte item da norma: “Os trabalhadores com atividades não relacionadas às instalações elétricas desenvolvidas em zona livre e na vizinhança da zona controlada, conforme define esta NR, devem ser instruídos formalmente com conhecimentos que permitam identificar e avaliar seus possíveis riscos e adotar as precauções cabíveis.” (MORAES, 2005).

A responsabilidade pela Autorização de Integrantes para a execução de serviços em eletricidade é do profissional imediato devidamente autorizado ou de Profissional Legalmente Habilitado – PLH delegado, como também pela guarda e disponibilização de toda a documentação de autorização que inclui a carteira de liberação, para efeito de auditoria do MTE – Ministério do Trabalho e Emprego pasta de cada Integrante nas áreas. (MORAES, 2005).

É também responsabilidade do PLH o atendimento dos projetos elétricos de acordo com as normas técnicas vigentes como também ser o responsável nos processos de desenergização e de organização do prontuário de instalações elétricas. (MORAES, 2005).

É considerado profissional legalmente habilitado o trabalhador previamente qualificado e com registro no competente conselho de classe. Este papel pode ser através do profissional engenheiro eletricista. (MORAES, 2005).

METODOLOGIA

De acordo com Marconi e Lakatos (2003, p. 16), existem formas diferenciadas para fazer uma pesquisa e estas são: “bibliográficas, descritivas e experimentais”.

Conforme Gil (2002) a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, permitindo ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquilo que poderia pesquisar diretamente. Portanto, para execução do presente estudo optou-se por levantamento bibliográfico como base principal de dados informatizados do SciELO (Scientific Electronic Library Online) e Google Acadêmico.

A pesquisa na base de dados foi realizada utilizando os seguintes descritores: Prevenção; Acidentes Elétricos; Eletricista; Eletricidade; Engenheiro; Engenharia na língua portuguesa, pois é a língua de conhecimento do pesquisador. Para identificação dos materiais de pesquisa o recorte temporal utilizado foi de 2000 a 2020 e, os trabalhos selecionados de acordo com sua relevância e pertinência com o objetivo do estudo.

O levantamento e análise dos dados serão pautados no referencial proposto por Gil (2002) tal seja:

a) leitura exploratória: leitura do material bibliográfico para verificação de relevância à pesquisa; b) leitura seletiva: determinação do material que de fato interessa à pesquisa; c) leitura analítica: ordenar e resumir as informações contidas nas fontes de forma que estas possibilitem a obtenção de respostas ao problema da pesquisa; d) leitura interpretativa: conferir significados mais amplos aos resultados obtidos com a leitura analítica visando compreensão do material selecionado. (Gil, 2002, p.23).

Assim como (GODOY, 1995), não se procurou enumerar ou medir os eventos estudados; buscou-se compreender o fenômeno de maneira contextualizada, por meio de uma análise em perspectiva integrada e descritiva.

Para Libâneo, (1992, p. 149), define que “[...] os métodos de ensino estão orientados para os objetivos e implicam uma sucessão planejada e sistematizada de ações.” Dessa forma, pode-se dizer que um método é uma forma de organização dos conhecimentos, considerando os objetivos e os recursos disponíveis para alcançar determinado fim. Deste modo, o percurso metodológico percorrido foi realizado com leituras exploratórias e seletivas do material de pesquisa, onde a leitura interpretativa contribuiu para o processo de síntese e análise dos resultados de vários estudos, permitindo uma leitura compreensiva. O estudo exploratório foi escolhido porque o mesmo busca descrever processos, resgatar versões sobre fatos e propor inferências explicativas a respeito das sugestões que podem ser aplicadas ao profissional de engenharia elétrica na prevenção de acidentes elétricos.

Para a delimitação e estudo do tema tomou-se como base o cruzamento de informações encontradas na literatura especializada, tais como: trabalhos científicos, trabalhos monográficos (TCC, artigos, dissertações e teses), livros e revistas, o que caracterizou o estudo em bibliográfico.

RESULTADOS

Através de uma metodologia de estudo na modalidade de Pesquisa Bibliográfica de caráter Exploratório e abordagem qualitativa verificou-se que a área de atuação para este profissional de engenharia elétrica é de caráter abrangente, bem como os lugares por onde o mesmo pode atuar, tais como: empresas de energia elétrica, escritórios de projetos e consultoria, firmas de montagem e manutenção de instalações elétricas e de telecomunicações, indústrias diversas e empresas comerciais de pequeno e grande porte, manutenção de equipamentos e componentes eletroeletrônicos, hospitais, empresas de radiodifusão, informática, entre outras.

Ademais, foi possível entender a necessidade do profissional ter uma boa capacidade de abstração do espaço tridimensional, além de matemática e física. Nesse contexto, lidar com as equações de Maxwell e entendê-las na prática do cotidiano requer traduzir as informações matemáticas e dos campos vetoriais para a realidade física do mundo material.

Para mais, contestou-se que a manutenção periódica é um importante meio para evitar maiores danos em instalações elétricas, visto que tais manutenções garantem o bom funcionamento dos equipamentos e a verificação de alguma possível falha. Nesse sentido, reforça-se a necessidade desse procedimento ser executado por um profissional credenciado, a fim de garantir a segurança durante e após o processo.

Outrossim, a partir do conhecimento adquirido a respeito de normas de segurança do trabalho orientado à prevenção de acidentes em instalações elétricas, algumas medidas podem ser tomadas. Conforme a NR 06 informa, o uso de EPI's é obrigatório, porém verifica-se, na prática, a ocorrência de acidentes em decorrência da falta dos mesmos. Sugere-se então, a implementação de um sistema de checklist para uma verificação prévia de todos os EPI's necessários para tal atividade, a fim de que o profissional certifique-se que todos os equipamentos necessários estão presentes. Além disso, deve-se verificar o estado que se encontra cada equipamento e averiguar sua integralidade de acordo com o padrão do Inmetro.

Figura 1 – Checklist



The image shows a checklist form titled "Checklist de EPI's". At the top left, there is a red checkmark icon. Below the title, there are two input fields: "Nome do Colaborador:" and "Matrícula:". Below these fields is a list of six safety equipment items, each with an unchecked checkbox: "Capacete de Segurança", "Luvas de Segurança", "Oculos de Segurança", "Manga Isolante", "Capa Protetora", and "Botas de Segurança". At the bottom of the form, there are two signature lines: "Assinatura do Colaborador" and "Assinatura do Supervisor".

Fonte: Autoria própria (2021)

Conforme apresentado acima, após o preenchimento do checklist, exibido na figura 1, pelo profissional que prestará o serviço, o supervisor ficará encarregado de fazer a conferência da real presença e utilização desses equipamentos, além de, avaliar o estado de qualidade em que se encontram. Para fazer tal conferência e checagem com qualidade, os supervisores devem sempre estar atualizados perante as normas necessárias, com isso, sugere-se também a “semana da conscientização”.

Esse método consiste em, a cada seis meses, reservar uma semana onde serão revisados todos os conhecimentos já adquiridos na área de segurança, trazer atualizações, mostrar o desempenho alcançado nos últimos seis meses através da implementação prática desses conhecimentos e, por fim, realizar um teste com os colaboradores para avaliar seus conhecimentos, fazendo com que essa pauta sempre seja uma prioridade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O checklist apresentado na figura 1 é um exemplo para um tipo de serviço, sendo necessário o desenvolvimento de outros checklists que se adequem a cada especificidade requerida pelos diversos tipos de serviços prestados e/ou ambientes de trabalho. Nesse aspecto, instalações elétricas em altura, por exemplo, demandam a inclusão de outros equipamentos, como o cinto de segurança, quando acima de 2 metros do nível inferior, de acordo com a NR 35.

Portanto, percebeu-se que, no decorrer do curso de engenharia elétrica, foram agregados valores acadêmicos, permitindo uma formação como um profissional apto a receber e a interpretar informações, transformando-as em conhecimentos a serem aplicados de forma rápida e eficaz, considerando aspectos técnicos, éticos e sociais, capacitando a atender as exigências da sociedade e do mercado de trabalho.

Ademais, as leituras dos trabalhos acadêmicos e dos autores que aqui foram citados permitiu compreender o quão importante é a escolha dos mesmos para que se construa um conhecimento na área de segurança, visando a prevenção de acidentes nas instalações e manutenções elétricas. Assim, urge a pauta da importância da garantia da conservação da integridade física dos profissionais, tanto como um meio de proteger tais trabalhadores, tanto como uma forma de prevenir danos para a empresa, a qual, a partir da implementação das normas aqui citadas e das medidas sugeridas – checklists e “semana da conscientização” – poderá notar um significativo avanço na redução do número de casos de acidentes. Além disso, vale lembrar que manter em baixa ou nulo o número de acidentes, gera mais credibilidade e confiança para o contratante.

REFERÊNCIAS

ABNT – Instalações Elétricas de Baixa Tensão. Disponível em: <http://www.abntcatalogo.com.br/norma.asp?ID=10146> – Acesso em 11 mai. 2021.

ABNT – Instalações Elétricas de Média Tensão. Disponível em: <http://www.abntcatalogo.com.br/norma.asp?ID=1099> – Acesso em 13 mai. 2021.

ABNT. NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão, 2004. 209 p.

ABRACOPEL – Associação Brasileira Contra os Perigos da Eletricidade, “Estatísticas sobre acidentes elétricos”, Disponível em: [http://www.papodema.com.br/2015/02/23/numero-de-acidentes-com-eletricidade-der-amum-salto-em-2014/ABRACOPEL- Associação Brasileira Contra os Perigos da Eletricidade](http://www.papodema.com.br/2015/02/23/numero-de-acidentes-com-eletricidade-der-amum-salto-em-2014/ABRACOPEL-Associacao-Brasileira-Contra-os-Perigos-da-Eletricidade), Acesso em 01 mar. 2021.

Acidentes Elétricos.

Disponível em: http://www.google.com.br/search?q=acidentes+eletricos&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjnzfa2jlrMAhVFCpAKHaL6AjsQ_AUICCG&biw=1366&bih=659, Acesso em 04 mar. 2021.

ADELMO MEDEIROS. Disponível em: <http://adelmomedeiros.com/categoriasprofissionais.htm> – Acesso em 01 mar. 2021.

Arco Elétrico. Disponível em: <http://vrprojetoseletricos.blogspot.com.br/2012/08/arco-eletrico.html>, Acesso em 04 mar. 2021.

BATTAGLIN, Paulo David; BARRETO, Gilmar. Contribuição sobre a gênese, o presente e o futuro da engenharia elétrica. COBENGE 2010, p. 1-3, 2008.

Benjamins – Sobrecarga, Disponível em: http://www.google.com.br/search?q=sobrecarga+benjamins&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj25ta_plrMAhUMI5AKHRZqAvsQ_AUIBygB&biw=1366&bih=659, Acesso em 23 abr. 2021.

BRITISH STANDARD, BS 8800: 1999 - Guide to Occupational health and safety management systems, tradução de Gilmar C. Trivelato – Fundacentro – CE.

Cargas não lineares. Disponível em: https://www.google.com.br/search?q=cargas+n%C3%A3o+lineares&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwialqrXporMAhXCIZAKHRsDD2sQ_AUICCGC&biw=1366&bih=659, Acesso em 26 abr. 2021.

COELHO, Roberto. Segurança em Instalações Elétricas, SENAI/RJ, apostila de curso, Rio de Janeiro, 2009.

Como Evitar Acidentes Elétricos. Disponível em: <http://www.cec.com.br/dicas-construcao-evite-acidentes-com-energiaeletrica?id=259>, Acesso em 10 mai. 2021.

COTRIM, A. A. M. B. Instalações Elétricas. 5ª. ed. São Paulo: Pearson, v. I, 2012.

CREDER, Hélio. Instalações elétricas. Rio de Janeiro: LTC Editora S.A., 2002.

Disjuntor DR. Disponível em: http://www.google.com.br/search?q=dr&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwirjNTFn4rMAhVMi5AKHeR_ALoQ_AUICCGC#tbm=isch&q=disjuntor+dr, Acesso em 19 mai. 2021.

Dispositivo de Proteção contra Surto, DPS. Disponível em: http://www.google.com.br/search?q=dps&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjEqYLy04rMAhUBHJAKHWLKADEQ_AUIBygB&biw=1366&bih=659, Acesso em 21 abr. 2021.

ELETROBRAS – Estatística de Acidentes no Setor de Energia Elétrica Brasileiro. Disponível em: <http://www.ieee.org.br/eswbrasil/2003/Documentos/8%20-%20Panorama%20da%20seguranca.pdf>. Acesso em 01 mar. 2021.

Espelho de Quadro de Distribuição. Disponível em: http://www.google.com.br/h?q=espelhos+de+quadros+de+distribui%C3%A7%C3%A3o&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwielfrHklrMAhWEHJAKHezFBAMQ_AUICCGC&biw=1366&bih=659#imgrc=HRHwpZs5YwIUjM%3A, Acesso em 08 mai. 2021.

Extensão de Energia. Disponível em: http://www.google.com.br/search?q=extens%C3%A3o&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjHyKC3pYrMAhUHhZAKHYN_BPqS_AUICCGC&biw=1366&bih=659, Acesso em 24 abr. 2021.

FERREIRA, Vitor Lúcio. Eletricidade industrial. Impress Gráfica, 2004.

Fios Desencapados. Disponível em: http://www.google.com.br/search?q=fios+desencapados&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj9bqjorMAhWHE5AKHRf1BDEQ_AUIBygBA, Acesso em 22 mar. 2021.

GIL, Antonio Carlos. Como classificar as pesquisas. Como elaborar projetos de pesquisa, v. 4, p. 44-45, 2002.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, mai/jun, 1995.

HAYT, William H. Eletromagnetismo. William H Hayt, John a. Buck; tradução Amilton Soares Júnior;

revisão técnica Antônio Pertence Jr. 8ª Edição – São Paulo: McGraw-Hill, 2008.

Identificação de Disjuntores. Disponível em: http://www.google.com.br/h?q=identifica%C3%A7%C3%A3o+de+disjuntores+em+quadros+de+distribui%C3%A7%C3%A3o&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjHwpeZqYrMAhVKGJAKHdUrA_oQ_AUIBygB&biw=1366&bih=659. Acesso em 10 mai. 2021.

IEC. NBR 60479: Efeitos de corrente elétrica no corpo humano. KOSOW, Irving I. Instalação Elétrica: Conceitos Básicos e Visão Geral. Disponível em: <http://construfacilrj.com.br/instalacao-eletrica-visao-geral>, Acesso em: 16 mar. 2021.

LAKATOS. Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica 1. Marina de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos. - 5. ed. - São Paulo: Atlas, 2003.

Legendas de Perigo Elétrico. Disponível em: http://www.google.com.br/h?q=espelhos+de+quadros+de+distribui%C3%A7%C3%A3o&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwielfrHkIrMAhWEHJAKHezFBAMQ_AUICCGC&biw=1366&bih=659#imgsrc=HRHwpZs5YwUjM%3A, Acesso em 12 abr. 2021.

LIBÂNEO, José Carlos. Didática. São Paulo: Cortez, 1992.. LTC, v. I, 2015.

MAMEDE FILHO, J. MAMEDE, D. R. Proteção de Sistemas elétricos de Potência. 1ª. ed. Rio de Janeiro: LTC, v. I, 2014.

MAMEDE FILHO, J. Manual de Equipamentos Elétricos. 4ª. ed. Rio de Janeiro: Máquinas Elétricas e Transformadores. Ed Globo.

MORAES, Antonio Carlos Robert. Ideologias geográficas. Annablume, 2005.

MORENO, Hilton, Manual de Instalações Elétricas Residenciais, Elektro Pirelli, Vol. 3, São Paulo, 2003.

MTE, Normas Regulamentadoras. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras-1.htm>, Acesso em 01 mar. 2021.

NR-6/2001: Norma Regulamentadora 6. Equipamento de Proteção Individual - EPI Ministro de Estado do trabalho e Emprego.

Operação de Disjuntores. Disponível em: http://www.google.com.br/search?q=opera%C3%A7%C3%A3o+de+disjuntores&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjx5qOoolrMAhULHpAKHfjpCdsQ_AUICCGC&biw=1366&bih=659#tbm=isch&q=+disjuntores+termomagn%C3%A9ticos, Acesso em 15 abr. 2021.

Para-raios. Disponível em: http://www.google.com.br/search?q=pararaios+de+linhas+de+distribui%C3%A7%C3%A3o&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjf5Y6zoorMAhXJE5AKHWfDD2wQ_AUICCGC&biw=1366&bih=659, Acesso em 17 abr. 2021.

PORTAL O SETOR ELÉTRICO. Disponível em: <http://www.osetoelettrico.com.br/web/a-revista/edicoes/168-por-menos-acidentes-de-trabalho.html> – Acesso em 10 mai. 2021.

SANTOS, A. R. Metodologia científica: a construção do conhecimento. Rio de Janeiro: DP&A, 2007.

Sistema de Aterramento. Disponível em: <http://www.google.com.br/h?q=sistema+de+aterramento+res>

idencial&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj1jtLbllrMAhXLj5AKHbSbB6wQ_AUIBygB&biw=1366&bih=659, Acesso em 09 abr. 2021.

Sobrecargas em Tomadas. Disponível em: <http://mulher.uol.com.br/casa-e-decoracao/noticias/redacao/2014/04/16/saiba-como-evitar-sobrecargas-e-curtos-em-tomadas.htm>. Acesso em 04 mar. 2021.

TORRES, Gabriel. Fundamentos de Eletrônica. Ed Axcel Books. Sites.

Troca de Disjuntores. Disponível em: http://www.google.com.br/search?q=troca+de+disjuntores+em+quadros+de+distribui%C3%A7%C3%A3o&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi7sPnaqlrMAhUHfZAKHbdKB4AQ_AUICSgD&biw=1366&bih=659, Acesso em 28 abr. 2021.



AYA EDITORA
2021