

NR-10 PREVENÇÃO DE ACIDENTES COM ELETRICIDADE: UM ESTUDO DE REVISÃO DA LITERATURA

NR-10 PREVENTION OF ELECTRICAL ACCIDENTS: A REVIEW OF THE LITERATURE

MATHEUS DUTRA VITORINO¹, GUILHERME AMÉRICO ROSA^{2*}

1. Acadêmico do curso de Pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho da FEITEP; 2. Professor Orientador Me. do curso de Pós-graduação em segurança do trabalho da FEITEP.

*Rua Formosa, 185, JD Gutierrez, Campo Mourão, Paraná, Brasil. CEP: 87300-340. prof.guilhermeamerico@feitep.edu.br.

Recebido em 06/09/2024. Aceito para publicação em 09/09/2024

RESUMO

A eletricidade é um recurso importante, porém há riscos e consequências graves em caso de manuseio incorreto de instalações e equipamentos. A NR-10 trata da segurança em instalações e serviços em eletricidade, mas ainda muitas empresas não aderem adequadamente a mesma. Saber suas vantagens, portanto, pode contribuir para maior adesão. Frente exposto, o objetivo geral desse artigo foi pesquisar as vantagens da aplicação da NR-10 - Segurança em Instalações e serviços em eletricidade para a segurança no trabalho. Mediante revisão de literatura narrativa fundada em diferentes materiais bibliográficos, resultados obtidos demonstraram inúmeras vantagens. Concluiu-se que, tem como vantagens a proteção da vida e da saúde dos trabalhadores, a redução de acidentes, a garantia de segurança no ambiente de trabalho e a conformidade legal. Estimula a cultura da segurança, a adesão a procedimentos padronizados de trabalho, como o uso de EPIs e EPCs. A utilização desses recursos, reflete na produtividade, porque evitam acidentes e paradas inesperadas, reduzindo os custos com danos materiais, multas, tratamentos médicos, processos e outros. Mostra responsabilidade social perante trabalhadores e sociedade. Para a Segurança no Trabalho em Eletricidade, essa é um recurso primordial e não pode ser negligenciada.

PALAVRAS-CHAVE: Energia elétrica; Acidentes de trabalho; Segurança no Trabalho.

ABSTRACT

Electricity is an important resource; however, there are significant risks and serious consequences in case of incorrect handling of installations and equipment. NR-10 addresses safety in electrical installations and services, but many companies still do not adhere to it adequately. Knowing its advantages, therefore, can contribute to greater adherence. Given the above, the general objective of this article was to research the advantages of applying NR-10 - Safety in Electrical Installations and Services for occupational safety. Through a literature review based on various bibliographic materials, the results obtained demonstrated numerous advantages. It was concluded that the advantages include the protection of workers' lives and health, the reduction of accidents, the assurance of safety in the work environment, and legal compliance. It encourages a safety culture, adherence to

standardized work procedures, and the use of PPE and CPE, among other things. It reflects on productivity because it prevents accidents and work stoppages. It reduces costs related to material damages, fines, medical treatments, lawsuits, and more. It shows social responsibility towards workers and society. For Safety in Electrical Work, it is a fundamental resource and cannot be neglected.

KEYWORDS: Electrical energy; Work accidents; Occupational safety.

1. INTRODUÇÃO

A eletricidade é uma forma de energia que se manifesta de diversas formas. A eletricidade está ligada a várias necessidades humanas, sendo um dos principais recursos devido aos seus múltiplos usos. A sociedade, portanto, depende fortemente da eletricidade.

Com essa dependência vem a demanda por trabalhos relacionados à eletricidade, realizados por engenheiros elétricos autônomos, eletricitas, empresas e outros profissionais. A energia elétrica pode ser importante e área de trabalho de diferentes profissionais, mas lidar com a energia elétrica envolve a exposição a diversos riscos.

A segurança no trabalho com eletricidade é de extrema importância devido aos riscos e possíveis consequências graves associadas ao manuseio incorreto de instalações e equipamentos elétricos. De acordo com Cruz (2022)¹, as empresas têm a responsabilidade de proteger seus trabalhadores contra a possibilidade de acidentes.

O choque elétrico é um dos acidentes mais comuns, ocorrendo quando uma corrente elétrica passa pelo corpo da pessoa. Dependendo da intensidade e duração da exposição, as consequências podem variar desde leves até fatais. Podem ocorrer queimaduras elétricas, onde a passagem da corrente gera calor suficiente para causar queimaduras severas nos tecidos do corpo^{2,3}.

Explosões podem causar queimaduras graves, cegueira temporária ou permanente e danos auditivos. Esses acidentes podem resultar em incêndios e outros

perigos secundários, como quedas^{2,3}.

Expõe Amaral, Silva e Martins (2023),³ que medidas de segurança são necessárias para diminuir os riscos do trabalho em eletricidade. Tais medidas podem ser encontradas na forma de capacitação e treinamento, uso de equipamentos de proteção individual, equipamentos de proteção coletiva, procedimentos operacionais e inspeções e manutenção regular.

A NR-10 - segurança em instalações e serviços em eletricidade, vem em atendimento a necessidade de segurança no trabalho na área elétrica. Essa norma define os requisitos e condições mínimas para a garantia de segurança e saúde dos trabalhadores que interagem com instalações e serviços em eletricidade^{4,5}.

Segundo Chaves (2024)⁵, a referida norma regulamentadora é aplicada em todas as fases de geração, transmissão, distribuição e consumo de energia elétrica, podendo ser usada em projetos, execução, manutenção, operação e outras intervenções em instalações elétricas. Trata de treinamento e capacitação de trabalhadores em eletricidade como forma de segurança.

A NR-10 expõe documentações e procedimentos necessários para diminuição de riscos para os trabalhadores. Determina o uso de equipamentos de proteção individual e coletivo e coloca a responsabilidade pela segurança elétrica que é compartilhada por empregados e empregadores. Ainda se refere aos procedimentos em emergências, no trabalho em altura e em espaços confinados^{2,6}.

Com base em Duarte (2022)⁶ e Amaral, Silva e Marins (2023)³, refere-se a importância de inspeções e manutenções periódicas, os critérios de segurança que os projetos devem contemplar, bem como as instalações elétricas, com foco em evitar sobrecargas e outros riscos. Também traz as medidas de controle de riscos, quanto a identificação e avaliação de riscos elétricos, implementando maneiras de diminuir riscos.

Deve-se expor, com base em Cruz (2022)² e Silva e Oliveira (2022)⁷, que apesar da NR-10 acidentes ainda ocorrem por motivos variados, tendo-se entre estes a falta de treinamento, o desconhecimento ou desobediência da NR-10 e demais normas e por condições de trabalho inadequadas.

Os acidentes podem acontecer por pressão por produtividade que levam trabalhadores a ignorar procedimentos de segurança, por falta de manutenção, por cultura de segurança fraca, por erros humanos e outros^{2,8}.

Frente à questão dos riscos de segurança no trabalho em eletricidade cabe o debate quanto a relevância da NR-10. A pesquisa quanto ao tema e seu debate e reforço são elementos importantes. Deve-se observar seu uso, suas aplicações e suas vantagens em segurança no trabalho. Reduzir acidentes é essencial, sendo a educação, o conhecimento, a adesão rigorosa aos procedimentos da NR-10, algo importante^{8,9}.

Conforme Brasil (2020)⁴ e Duarte (2022)⁶, dentre essas a NR-10 - Segurança em Instalações e serviços em eletricidade é a mais abrangente e específica dentre as

normas regulamentadoras existentes e com relação a segurança no trabalho em eletricidade. Assim, o objetivo geral deste artigo foi pesquisar as vantagens da aplicação da NR-10 - Segurança em Instalações e serviços em eletricidade para a segurança no trabalho a partir de revisão narrativa de literatura.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente artigo correspondeu a pesquisa exploratória e descritiva, com revisão de literatura, uma vez que nessa as informações são coletadas, organizadas, analisadas e apresentadas. Trata-se de uma pesquisa realizada em dados secundários reunidos de fontes bibliográficas obtidas no Google Acadêmico/Google Scholar.

Este foi escolhido, pois tem uma ampla gama de alcance de acesso à várias revistas da área de Engenharia Elétrica e bibliotecas de instituições superiores. Devido a grande quantidade de materiais dispostos no Google Acadêmico, definiu-se que seriam lidos somente os 500 primeiros resultados encontrados. Para a pesquisa foram estabelecidas palavras de busca sendo essas: eletricidade, trabalho em eletricidade, segurança no trabalho, NR-10 em prevenção de acidentes.

O Google Acadêmico/Google Scholar foi aberto e as palavras inseridas, obtendo-se os resultados totais, dos quais foram extraídos e lidos os 500 primeiros. Cabe destacar que, no filtro e na leitura dos materiais do Google Acadêmico/Google Scholar, foram aplicados os seguintes critérios de inclusão e exclusão:

- 1) Critérios de inclusão: serem materiais ligados ao tema; terem até 05 anos de publicação ou realização; serem materiais completos; serem em língua portuguesa e inglesa;
- 2) Critérios de exclusão: não ter ligação com tema; terem tempo superior a 05 anos de publicação ou realização; serem resumos; serem repetidos; não serem em língua portuguesa ou inglesa.

Mediante o uso desses critérios se teve a amostra final extraída entre os 500 primeiros materiais reunidos. Deu-se também a pesquisa no DATASUS/TAB NET Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAN e o Sistema de Informações de Mortalidade - SIM. De posse da amostra se procedeu a coleta de dados que atendiam o objetivo do trabalho.

No caso dos 500 materiais reunidos no Google Acadêmico, a leitura permitiu a aplicação de critérios de inclusão e exclusão, obtendo-se ao final 22 materiais que foram utilizados. O resto dos materiais foram os dados secundários governamentais para debate de acidentes de trabalho e outros. A revisão de literatura contou com uma análise qualitativa, explorando e discutindo o que veio a ser verificado quanto ao assunto.

3. RESULTADOS

Como pesquisa de revisão de literatura, os resultados dessa pesquisa foram expostos em forma de texto, organizando-se os mesmos em subseções, com subtítulos e assuntos que pudessem contribuir para o alcance do objetivo geral. O objetivo seria pesquisar as

vantagens da aplicação da NR-10 - Segurança em Instalações e serviços em eletricidade para a segurança no trabalho.

A eletricidade e seus riscos

Conforme Cruz (2022)¹ e Duarte (2022)⁶, a energia elétrica trata-se de uma forma de energia que é resultado do movimento de elétrons por meio de um condutor. Esta é uma das formas de energia mais utilizadas na sociedade contemporânea, por sua capacidade de ser transformada em outras formas de energia, como o calor, a luz, o movimento e outras.

A energia elétrica tem a capacidade de ser transportada por longas distâncias de forma eficiente. Esta tem como principais componentes, os elétrons, os condutores e o circuito elétrico, que é um caminho fechado que permite o fluxo da corrente elétrica^{2,3}.

Segundo Duarte (2022)⁶ e Amaral, Silva e Marins (2023)³, sua geração pode ocorrer por diferentes métodos, sendo esses as usinas termelétricas, usinas hidrelétricas, usinas nucleares e fontes renováveis. Tal é gerada e transmitida por meio de linhas de alta tensão, usinas de geração e subestações de distribuição.

A energia elétrica pode ser utilizada para iluminação, aquecimento, resfriamento, aparelhos eletrônicos, indústrias e outros. Este tipo de energia é importante por sua eficiência, versatilidade, possibilidade de transmissão com poucas perdas e por ser facilmente controlada e distribuída^{3,4,10}.

Segundo Chaves e Oliveira (2024)¹¹, apesar da sua importância, cabe destacar que se utilizada de maneira incorreta, tem alto risco e poder destrutivo. Os choques elétricos, explosões, incêndios e queimaduras podem ocorrer por sobrecargas, curtos-circuitos ou equipamentos defeituosos.

Os riscos precisam ser considerados quando se observam os dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAN no DATA/SUS TABNET¹² envolvendo eletricidade. Na Tabela 1 tem-se exemplos de acidentes de trabalho com eletricidade.

A Tabela 1 demonstra que acidentes envolvendo eletricidade foram notificados como acidente de trabalho no SISAN¹². Observando o período de 2021 até 2023, vê-se um aumento no número de acidentes. No período foram 4.570 casos notificados de acidentes de trabalho com eletricidade.

Tabela 1. Alguns tipos de acidentes de trabalho envolvendo eletricidade notificados no SINAN de 2021 até 2023 no Brasil

| TIPO DE ACIDENTE | 2021 | 2022 | 2023 | TOTAL |
|---|------------|--------------|--------------|--------------|
| Exposição a linhas transmissão de corrente elétrica | 123 | 214 | 341 | 678 |
| Exposição a outra corrente elétrica espec. | 116 | 444 | 430 | 990 |
| Exposição a corrente elétrica NE | 725 | 824 | 1.353 | 2.902 |
| Total geral | 964 | 1.482 | 2.124 | 4.570 |

Fonte: DATA/SUS TABNET - SINAN, 2024¹².

Com base em Amaral, Silva e Marins (2023)³ e Chaves e Oliveira (2024)¹¹, seus riscos precisam ser evitados, pois a corrente elétrica traz danos ao corpo, os

incêndios e explosões geram danos patrimoniais e riscos de vida, entre outros.

A exposição de maneira prolongada a campos eletromagnéticos, podem gerar efeitos adversos à saúde, como o estresse, fadiga e doenças crônicas. Face o exposto, cabe a compreensão de forma detalhada dos riscos da eletricidade e o debate de medidas preventivas para mitigar e proteger pessoas e o patrimônio^{11,13,14}.

A segurança do trabalho em eletricidade

Segundo Dias e Cabanas (2022)¹⁵, o trabalho é um direito em sociedade, tendo-se a obrigação de oferecer um ambiente laboral adequado. No ambiente de trabalho, pode-se ter trabalhos físicos e mentais, com uso de inúmeros recursos, o que pode gerar riscos.

Segurança no Trabalho é uma atividade e área do conhecimento que tem o papel de proteção dos trabalhadores, com prevenção e desenvolvimento de atividades que evitem riscos, acidentes ou adoecimento laboral^{13,15}.

Sobre a Segurança no Trabalho, tem-se que essa não somente é um conjunto de ações e precauções, ainda se expõe que se usada em conjunto com conhecimentos como a medicina do trabalho, saúde, ergonomia e outros, tem um papel válido para identificar fatores de riscos para acidentes e adoecimento ocupacional^{14,15}.

A Segurança no Trabalho, conforme Amaral, Silva e Martins (2023)³, e Dias e Cabanas (2022)¹⁵, corresponde a um conjunto de medidas técnicas, mas também educacionais, médicas e psicológicas. O fim das mesmas é tornar as condições antes inseguras no ambiente, em seguras.

No que se refere a Segurança no Trabalho em Eletricidade, tal se foca especialmente na proteção de trabalhadores de riscos associados ao manuseio e à interação com a eletricidade^{13,15}.

Conforme Amaral, Silva e Martins (2023)³ e Chaves e Oliveira (2024)¹¹, na área de Segurança no Trabalho em Eletricidade, tem-se a capacitação e o treinamento dos colaboradores, além da adoção de medidas voltadas para a segurança.

Sobre a Segurança no Trabalho em Eletricidade, expõe Santana, Alves e Pinheiro (2022, p.79.993)¹⁶, que “se tornou primordial para assegurar um trabalho de qualidade e com todos os cuidados para a preservação da vida do trabalhador e dos usuários do serviço elétrico”.

Tabela 2. Total de mortos de 0 a 74 anos por acidentes com eletricidade segundo o SIM de 2020 até 2022

| TIPO DE ACIDENTE | 2020 | 2021 | 2022 | TOTAL |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Exposição a linhas transmissão de corrente elétrica | 78 | 79 | 90 | 247 |
| Exposição a outra corrente elétrica espec. | 98 | 90 | 170 | 358 |
| Exposição a corrente elétrica NE | 1.311 | 1.367 | 1.160 | 3.838 |
| Total geral | 1.487 | 1.536 | 1.420 | 4.443 |

Fonte: DATA/SUS TABNET - SIM, 2024¹⁷.

É importante a Segurança do Trabalho em Eletricidade, porque acidentes podem não somente levar

a notificações de acidente de trabalho como visto no SINAN, como ainda ser causa de morte.

Na Tabela 2, é possível observar o total de mortos de 0 a 74 anos, por acidentes com eletricidade de 2020 até 2022 exposto no Sistema de Informação de Mortalidade - SIM¹⁷.

A Segurança no Trabalho em eletricidade é importante, pois se foram notificados 4.570 acidentes de trabalho envolvendo eletricidade de 2021 até 2023, como se viu na Tabela 1, a Tabela 2 mostra total de 4.443 óbitos evitáveis por eletricidade no mesmo período.

Observando o período de 2020 até 2022, que é o exposto pelo SIM¹⁷, nos 03 tipos de causas observados houve progressão no total de mortes, igual foi visto no número de acidentes de trabalho, salvo no caso da exposição a corrente elétrica NE onde houve leve queda.

A exposição dos dados no SINAN¹² e do SIM¹⁷, quanto acidentes e mortes destaca a necessidade de segurança em eletricidade no Brasil. A Segurança do Trabalho em Eletricidade, portanto, é uma ferramenta importante.

O foco da Segurança no Trabalho em Eletricidade deve ser garantir que todos os colaboradores compreendam os riscos quanto ao uso da eletricidade, de maneira a evitá-los. Nesta vê-se a recomendação do uso de proteção individual, bem como de cumprimento de normas de segurança^{11,16}.

Conforme Neves e Melo Junior (2023)¹⁸, a segurança no trabalho requer a implementação de práticas de segurança. Dentre as práticas de segurança tem-se o uso de equipamentos de proteção, treinamentos, inspeções, comunicação eficaz e planos de emergência.

Equipamentos de proteção individual (EPIS), como luvas isolantes, capacetes, calçados, óculos e outros, têm papel importante contra choques elétricos e outras lesões¹⁸.

Segundo Cruz (2022)¹ e Chaves e Oliveira (2024)¹¹, a conformidade com normas de segurança também tem a atenção da Segurança do Trabalho em Eletricidade, porque favorecem o correto isolamento de cabos e instalação de dispositivos voltados para a proteção contra curtos e acidentes.

Mediante a mesma, tem-se a recomendação quanto a promoção de inspeções regulares e auditorias de segurança. Serve para identificar e corrigir falhas antes que as mesmas gerem acidentes, bem como contribui para a promoção de cultura de segurança no ambiente de trabalho, reduzindo acidentes^{1,11,13}.

Sua implementação contribui para a criação de ambiente de trabalho seguro e organizado em eletricidade. A Segurança no Trabalho em Eletricidade, somada ao conhecimento e uso de normas regulamentadoras como a NR-10, pode evitar acidentes com danos as pessoas e materiais^{11,13,18}.

As aplicações da NR-10 com foco na segurança do trabalho em eletricidade

Segundo o Ministério do Trabalho e Emprego (2020)¹⁹, uma Norma Regulamentadora (NR),

corresponde a conjunto de requisitos e procedimentos técnicos cujo objetivo é a garantia da segurança e a saúde em diferentes atividades.

NRs em Segurança no Trabalho, servem para garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores em suas atividades laborais. No Brasil, tais são definidas pelo Ministério do Trabalho e Emprego, tendo força de lei em sua aplicação^{11,19}.

De acordo com Cruz (2022)¹ e Chaves e Oliveira (2024)¹¹, as NRs são obrigatórios a precisam ser seguidas por empresas e empregadores, abordando cada uma, um determinado aspecto específico de Segurança no Trabalho. A intenção principal é prevenir acidentes e doenças ocupacionais.

A NR-10, portanto, corresponde a um tipo de NR. Esta refere-se a Segurança em instalações e serviços com eletricidade, tendo sido criada pela Portaria do Ministério do Trabalho e Emprego n.3.214 de 08 de junho de 1978^{1,19}.

Essa norma foi alterada pela Portaria do Ministério do Trabalho e Emprego pela Portaria n. 598 de 07 de dezembro de 2004, ganhando seu título atual. Foi caracterizada como uma Norma Especial através da Portaria da Secretaria de Inspeção do Trabalho n. 787 de 27 de novembro de 2018. Teve uma última correção com a Portaria SEPRT 915 de 30 de julho de 2019^{19,20}.

Alteradas diferentes vezes ao longo de sua existência, que veio para aumentar a eficiência das medidas de segurança em eletricidade, além de adequar suas regras às novas realidades no setor elétrico^{19,20}.

De acordo com Araújo (2019)⁸ e Duarte (2022)⁶ a NR-10 foi criada com o foco de garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que têm interação com instalações elétricas ou que atuam em serviços com eletricidade.

A criação da NR-10 deu-se em função da alta periculosidade da eletricidade e para prevenção de acidentes de trabalho. Veio para a padronização de procedimentos de segurança, a proteção da saúde e do bem-estar dos trabalhadores e garantir que empresas cumpram exigências legais de segurança no trabalho e que a fiscalização seja possível^{7,9,11}.

A NR-10 foi considerada um marco regulatório, forte e eficaz para a garantia da segurança e da saúde de trabalhadores que lidam com a eletricidade. Seus fins compreendem a redução de riscos e a promoção de um ambiente de trabalho seguro e saudável^{11,13}.

No que se refere às aplicações da NR-10, conforme Cruz (2022)¹ e Amaral, Silva e Marins (2023)³, essas abrangem todas as diferentes fases de um sistema elétrico, referindo-se desde o projeto, a construção, a operação, a manutenção e mesmo a desativação.

No projeto e construção de instalações elétricas, a NR-10 define critérios de segurança para o projeto e a construção de instalações elétricas. Exige que os projetos sejam realizados por profissionais com qualificação e que obedeçam a normas técnicas e de segurança específicas^{1,2,3}.

Quanto a operação de instalações elétricas, essa estabelece procedimentos seguros para a operação de

instalações elétricas, objetivando garantir que essas sejam operadas por trabalhadores capacitados^{6,7}.

A presente norma se foca em especial na exigência de capacitação e treinamento de trabalhadores, pois entende que é importante a capacitação e atualização regular para evitar riscos específicos de eletricidade. Ainda cobra a documentação e o registro das capacitações e treinamentos realizados^{3,7}.

A NR-10, quanto a manutenção de instalações, define requisitos para a manutenção preventiva e corretiva de instalações, pretendendo garantir a segurança de trabalhadores e a integridade das instalações da empresa^{8,9}.

Expõe Sousa (2019)¹³ e Chaves e Oliveira (2024)¹¹, que essa define também o uso obrigatório de EPIs e de equipamentos de proteção coletiva adequados para eletricidade. Estabelece a adoção de procedimentos operacionais seguros de desenergização, mencionando o bloqueio e a etiquetagem de circuitos elétricos em manutenção, com fins de evitar acidentes.

Traz recomendações como a sinalização correta de áreas de risco e a implementação de sistemas de proteção coletiva. Essa requer que as empresas efetuem inspeções regulares e auditoria e também manutenções periódicas. Exige a manutenção de registros detalhados quanto ações realizadas e condições de instalações encontradas^{7,9,13}.

A NR-10 trata do trabalho em altura e em espaços confinados. Estabelece procedimentos para o trabalho com eletricidade em altura ou espaços confinados que tenham riscos adicionais. Cobra o uso de equipamentos de segurança adicionais e medidas preventivas para trabalho em altura^{20,21,22}.

Define procedimentos ou planos de emergência e de contingência para o caso de acidentes ou falhas nas instalações. Para tal, recomenda a capacitação de trabalhadores em emergências com eletricidade, uso de equipamentos de primeiros socorros e o combate a incêndios^{20, 21}.

Cobra procedimentos específicos para o trabalho com instalações elétricas de alta tensão cujos riscos sejam maiores. Mostra a necessidade de equipamentos de proteção e os tipos de procedimentos mais rigorosos de segurança^{20, 21}.

Em seu texto trata da contratação de serviços de terceiros, definindo que as empresas devem garantir que os serviços prestados por estes sejam em conformidade com aquilo que estabelece. Considera os riscos adicionais de instalações elétricas e a compatibilidade de instalações^{20, 23}.

Visa garantir que todos os componentes estejam em conformidade com o que é estabelecido quanto aos padrões de segurança. O cumprimento da NR-10 é visto como meio para garantir um ambiente de trabalho seguro e diminuir os riscos de acidentes^{1,23}.

É uma norma abrangente, que se refere a todas as etapas e aspectos do trabalho em eletricidade. É entendida como meio para proteger a vida e a saúde dos trabalhadores, além de proteger a empresa contra perdas materiais.

Motivos do não uso da nr-10 em trabalho em eletricidade

Segundo Sousa (2019)¹³ e Chaves e Oliveira (2024)¹¹, apesar da importância da NR-10 para a Segurança no Trabalho em Eletricidade, sua aplicação nem sempre é corretamente seguida na prática. Há diferentes fatores que podem levar ao não cumprimento da mesma.

Tem-se que não basta a existência de uma norma, sendo importante a adesão ao seu uso. A compreensão dos fatores que afetam a adesão ao uso, por conseguinte, é primordial para a segurança dos trabalhadores em trabalho com eletricidade^{1,11}.

No Quadro 1, portanto, foram expostos os principais motivos ou fatores do não uso da NR-10.

Quadro 1. Fatores ou motivos de não adesão correta a NR-10

| N. | TIPOS DE FATORES OU MOTIVOS DE NÃO ADESAO A NR-10 | EXEMPLO DE SITUAÇÕES POSSÍVEIS |
|----|--|--|
| 1 | Falta de conhecimento e treinamento adequado; | Desconhecimento da norma; capacitação insuficiente; |
| 2 | Negligência e descaso; | Cultura de segurança fraca; subestimação dos riscos; |
| 3 | Pressão por produtividade imposta aos trabalhadores; | Prazos apertados; redução de custos; |
| 4 | Fiscalização insuficiente; | Baixa frequência de inspeções; aplicação inconsistente de penalidades; |
| 5 | Infraestrutura inadequada; | Recursos limitados; falta de equipamentos adequados; |
| 6 | Falta de supervisão e controle; | Gestão ineficiente; responsabilidade fragmentada; |
| 7 | Resistência à mudança; | Cultura organizacional conservadora; acomodação de trabalhadores a procedimentos antigos; |
| 8 | Complexidade e burocracia; | Documentação e procedimentos complexos; dificuldades de interpretação de todas as exigências da NR-10; |
| 9 | Falta de incentivos; | Ausência de incentivos positivos; incentivos negativos insuficientes como penalidades; |
| 10 | Subcontratação e terceirização. | Contratação de terceiros não capacitados; falta de controle sobre trabalhadores terceirizados. |

Fonte: Dados organizados pelo autor a partir da leitura das fontes pesquisadas (2024).

No Quadro 1 tem-se, alguns dos principais fatores/motivos que prejudicam o uso da NR-10 e que merecem atenção. Segundo Sousa (2019)¹³ e Chaves e Oliveira (2024)¹¹, a falta de conhecimento da norma pode ser vista entre trabalhadores e empregados, bem como se ter ausência de programas de treinamento corretos.

A negligência e o descaso podem ser associados, porque se as empresas não valorizam a segurança, podem também negligenciar a norma e focar somente na produtividade. Subestimar riscos por crença errada que acidentes são raros ou riscos são baixos, podem também levar ao não cumprimento da NR-10^{13,24}.

Conforme Amaral, Silva e Marins (2023)³ e Ferreira Filho, Ramos e Castro (2020)²⁵, pressionar para a

produtividade pode aumentar o risco de acidentes por não cumprimento da NR-10. Trabalhadores cobrados por prazos curtos, levam a ignorar etapas relevantes de segurança. Também, muitos empregados podem evitar custos com equipamentos, treinamentos ou outras medidas de segurança.

A fiscalização pode servir para ver a falta de uso da NR-10. Dessa forma, a fiscalização insuficiente por órgãos de fiscalização diminui a pressão nas empresas para cumprir a norma. Também, a aplicação inconsistente de penalidade, ou seja, seu menor rigor, pode levar empresas a sentirem-se passíveis de optar por não seguir diretrizes^{20,21}.

De acordo com Cruz (2022)¹, Brasil (2020)⁴ e Silva e Oliveira (2022)⁷, a infraestrutura inadequada pode ser marcada por recursos limitados e falta de equipamentos adequados. Empresas de menor porte e recursos financeiros podem não implementar corretamente a NR-10, nem tão pouco oferecer EPIs ou EPCs e dificultar a adoção de medidas de segurança.

A falta de supervisão e controle pode levar ao não uso ou respeito à NR-10. A falta de uma supervisão correta e de sistema de controle devido, pode trazer falhas de implementação da norma. Ainda, a falta de definição clara da responsabilidade pela segurança, pode afetar a aplicação desta norma^{1,3,6}.

A resistência à mudança pode ser um problema ao uso da NR-10, porque empresas com cultura resistente a mudança, pode levar a não adoção de práticas ou procedimentos de segurança novos. Trabalhadores também podem resistir a adotar normas de segurança por julgar desnecessárias e não compreender sua validade^{20,26}.

Outro fator desmotivador do uso, pode ser a complexidade e a burocracia que a NR-10 requer. Ela exige documentação e procedimentos complexos. A documentação é extensa e com procedimentos burocráticos, além de exigir uma capacidade de interpretar de maneira devida o que seu texto diz.

Como motivo de não adesão, a falta de incentivos pode ser visto na falta de reconhecimento ou recompensas para empresas que cumpram a NR-10. A falta de penalidades por não obedecer a NR-10 ou sua não aplicação traz o sentimento de impunidade em seu não cumprimento^{1,2,3}.

Conforme Cruz (2022)¹, e Sousa (2019)¹³, a subcontratação ou a terceirização, podem prejudicar a capacitação e mesmo o cumprimento devido de normas. Trabalhadores terceirizados não capacitados podem ser mais suscetíveis a riscos. A falta de um controle direto sobre esses trabalhadores também pode levar a falhas na implementação da NR-10.

Nota-se, portanto, que a não aplicação é uma complicação de fatores, exigindo abordagem multifacetada para resolver todos e realmente se obter a segurança no trabalho com eletricidade.

As vantagens do uso da nr-10 na segurança no trabalho em eletricidade

De acordo com Cruz (2019)², Brasil (2020)⁴ e Cruz

(2022)¹, a implementação de maneira rigorosa da NR-10 traz vários benefícios para a segurança e a eficiência das operações elétricas. Conhecer e debater sobre os mesmos é importante para a conscientização de sua validade e os prejuízos da não adesão correta ao seu uso.

A partir da leitura dos materiais que fizeram parte da amostra da literatura coletada e utilizada foi elaborado quadro com os principais benefícios mencionados no que veio a ser lido^{2,3}.

No Quadro 2, por conseguinte, expõe-se elementos que justificam a importância ou o benefício de cumprir corretamente a NR-10.

Quadro 2. Principais vantagens ou benefícios da adesão a NR-10

| N. | PRINCIPAIS VANTAGENS OU BENEFÍCIOS DA ADESÃO A NR-10 | EXEMPLO DE CONSEQUÊNCIAS BENEFÍCAS |
|----|--|---|
| 1 | Redução de acidentes de trabalho; | Menos lesões e fatalidades; ambiente de trabalho seguro, que previne riscos e acidentes; |
| 2 | Proteção da saúde dos trabalhadores; | Prevenção de doenças ocupacionais; bem-estar e qualidade de vida no trabalho; |
| 3 | Aumento na produtividade; | Menos interrupções por acidentes ou doenças ocupacionais; maior moral e motivação de trabalhador; |
| 4 | Conformidade legal e redução de custos; | Evitar multas e penalidades; reduzir custos com acidentes ou doenças; |
| 5 | Melhoria da imagem e reputação da empresa; | Demonstração de responsabilidade social; atração e retenção de talentos, por trabalho seguro; |
| 6 | Desenvolvimento de uma cultura de segurança; | Conscientização e educação; práticas de segurança padronizadas; |
| 7 | Capacitação e qualificação dos trabalhadores; | Treinamento contínuo; maior habilidade e competência na realização de tarefas; |
| 8 | Prevenção e gestão de riscos; | Identificação de riscos; planejamento de emergências; |
| 9 | Uso adequado de equipamentos de proteção; | Equipamentos de proteção individual e coletiva; manutenção e qualidade dos EPIs e EPCs; |
| 10 | Fiscalização e melhoria contínua; | Auditorias e inspeções com melhora contínua; feedback e correções regulares. |

Fonte: Dados organizados pelo autor a partir da leitura das fontes pesquisadas (2024).

Observando o Quadro 2, vê-se que a aplicação da NR-10 traz várias vantagens para a segurança no trabalho com eletricidade.

De acordo com Júnior (2019)²⁷, e Chaves e Oliveira (2024)¹¹, pode reduzir acidentes de trabalho, porque ao ser aplicada reduz de forma significativa os choques elétricos, a possibilidade de queimaduras, explosões e outros, o que torna o ambiente de trabalho seguro.

Cumprir a NR-10 protege a saúde dos trabalhadores e beneficia os empregadores protegendo os mesmos de perdas de recursos financeiros e materiais por acidentes. Serve para prevenir doenças ocupacionais por exposição incorreta à eletricidade, além de trazer bem-estar e qualidade de vida do trabalhador com boas práticas^{1,2}.

Conforme Cruz (2022)¹, Brasil (2020)⁴, e Chaves e Oliveira (2024)¹¹, cumprir a NR-10 tem vantagens no

aumento da produtividade, porque traz menor possibilidade de interrupções de atividades produtivas ou afastamento ou perda de trabalhadores por morte. Logo, aumenta a eficiência operacional e deixa os trabalhadores com o sentimento de maior segurança.

A NR-10 ao ser cumprida, faz com que as empresas funcionem em conformidade com lei além de reduzir custos com penalidades, multas aplicadas por órgãos fiscalizadores. Reduz custos com tratamentos médicos, indenizações e processos legais interpostos por trabalhadores^{1,4,5}.

Segundo Silva e Oliveira (2022)¹⁰, Araújo (2019)⁸, e Costa, Pinto e Alves (2023)⁹, aplicar a NR-10 traz melhora na imagem e na reputação da empresa, porque demonstra sua responsabilidade social ao seguir a norma. Demonstram que são socialmente responsáveis. Também, um ambiente de trabalho seguro para trabalhadores, atrai e retém talentos, fortalecendo a equipe que se tem.

Ter o cumprimento da NR-10 devido a necessidade de treinamento e capacitação constantes, contribui para o desenvolvimento de uma cultura de segurança. Traz conscientização e educação quanto aos riscos e quais medidas de segurança, desenvolvendo cultura de prevenção e eliminando resistência^{6,7,8}.

O uso de procedimentos padronizados, uma vez aprendidos, disseminam em práticas seguras. Capacitar e qualificar os trabalhadores trazem treinamento contínuo e uma maior habilidade e competência. Trabalhadores e empregadores aprendem sobre melhores práticas e novas tecnologias de segurança^{8,13}.

De acordo com Cruz (2019)², Brasil (2018)²⁰, e Brasil (2016)²², o cumprimento da NR-10 tem a vantagem de prevenir e gerir riscos, porque inspeções regulares e manutenção de registros documentadores, permitem identificar e corrigir falhas e diminuir riscos. Planejar emergências são válidas para o preparo de empregadores e trabalhadores para lidar com as mesmas de maneira correta.

Cumprir a NR-10 quanto ao uso de EPIs e EPCs e manter os mesmos com qualidade, contribui para a diminuição dos riscos. Essa define os requisitos adequados, protegendo os trabalhadores de riscos elétricos e efetuar a verificação regular desses, garante sua eficácia contínua^{2,20,22}.

Conforme Chaves e Oliveira (2024)¹¹, a NR-10 contribui para a fiscalização das condições de trabalho e a empresa pode obter melhoria contínua. Auditorias e inspeções são válidas porque trazem adequação à lei e melhoria contínua das práticas de segurança. Inspeções podem contribuir com feedback e correções, melhorando o ambiente de trabalho.

4. DISCUSSÃO

Mediante a leitura de materiais como Cruz (2022)¹, Silva e Oliveira (2022)⁷, Júnior (2019)²⁷, Chaves e Oliveira (2024)¹¹, Araújo (2019)⁸, Costa, Pinto e Alves (2023)⁹, Sousa (2019)¹³ e outros, pode-se proceder discussão dos resultados. Isso é colocado, pois quanto a NR-10, compreendeu-se que essa é importante porque

traz requisitos e condições mínimas para a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos em instalações e serviços com eletricidade.

Os resultados demonstram que o objetivo da NR-10 é favorecer a segurança e a saúde dos trabalhadores que direta ou indiretamente interagem com instalações elétricas ou equipamentos energizados, envolvendo desde o projeto, a construção, a operação, a manutenção e mesmo a desativação de sistemas elétricos^{1, 2, 8,11, 13,18}.

A adoção e obediência correta da NR-10 pelos empregadores e trabalhadores é importante, mas que ainda muito deve ser realizado, especialmente quando se observa o total de acidentes de trabalho com eletricidade que o SINAN (2024)¹² demonstrou e o total de mortes evitáveis trazida pelo SIM (2024)¹⁷.

A leitura de Cruz (2022)¹ e Duarte (2022)⁶, Amaral, Silva e Marins (2023)³, Chaves e Oliveira (2024)¹¹, Silva e Oliveira (2022)⁷, Sousa (2019)¹³, Neves e Melo Junior (2023)¹⁸ e outros, expôs que a NR-10 é vital por proteger a vida e saúde dos trabalhadores, por reduzir acidentes de trabalho e garantir um ambiente de trabalho seguro. Traz o cumprimento da lei quanto à segurança no trabalho e estimula uma cultura de segurança.

Gera redução de custos com acidentes, explosões e outros. Evita perda ou afastamento de trabalhadores por acidentes ou doenças ocupacionais e mortes. Logo, empregadores e trabalhadores têm vantagens em adotar a NR-10^{1,2,3,5,7,11,13}.

Mediante os resultados observou-se que o uso da NR-10 pode ser prejudicado por falta de conhecimento e treinamento adequado, resistência a mudanças, negligência, descaso, pressão por produtividade e outros.

Conforme Cruz (2022)¹, Brasil (2020)¹⁹, Araújo Junior, Pacheco e Pinheiro (2022)²⁶ e outros, tudo isso é ruim e torna a exposição a possibilidade de adoecimento ou acidentes maior, com prejuízos de vida e saúde para trabalhadores e econômicos para os empregadores.

Estudo de Amaral, Silva e Marins (2023)³, serve de exemplo, pois ao estudar uma empresa de Minas Gerais, notou-se a falta de cumprimento da NR-10. Destacou-se a importância de sua aplicação, porque traria maior segurança para trabalhadores e infraestrutura da empresa.

Outro exemplo, tem-se em Cruz (2022)¹, onde também se observou a falha quanto a NR-10 em empresa. Foi reconhecida a necessidade de treinamento e capacitação para maior segurança no trabalho. Mostrou-se que a NR-10 é extremamente importante para a diminuição do número de acidentes de trabalho.

A leitura em Cruz (2022)¹, Chaves e Oliveira (2024)¹¹, Silva e Oliveira (2022)⁷, Araújo (2019)⁸, e Costa, Pinto e Alves (2023)⁹, Brasil (2018)²⁰, e Brasil (2016)²², e outros, trouxe como resultado que a NR-10 é importante na prevenção de acidentes de trabalho e que a adoção de seu uso é extremamente importante para empregadores e empregados. Verificou-se que sua adoção por empregadores é uma expressão de valorização dos trabalhadores e mostra responsabilidade social.

Ter a NR-10 em correto uso, conforme visto nos resultados, pode estabelecer procedimentos de segurança, trazer capacitação e treinamento, favorecer uso de equipamentos de segurança em condições corretas. Serve para prevenir falhas e acidentes, porque permite identificar e corrigir problemas antes que algo de ruim aconteça^{1,2,3,5,7,11,13}.

A NR-10 é importante porque traz uma cultura de segurança. Essa é capaz de aumentar a conscientização quanto aos riscos e a importância de se prevenir e incentivar práticas seguras e responsáveis de trabalho com eletricidade. É uma forma das empresas cumprirem obrigações legais e evitar sanções legais^{1,2,3}.

Os resultados levantados na subseção 3, demonstram o que Cruz (2022)¹, Silva e Oliveira (2022)⁷, Júnior (2019)²⁷, Chaves e Oliveira (2024)¹¹, Araújo (2019)⁸, Costa, Pinto e Alves (2023)⁹, Sousa (2019)¹³ colocam. Mostra que a NR-10 é uma ferramenta importante porque garante a segurança e a saúde dos trabalhadores. Previne acidentes, protege vidas, melhora o ambiente de trabalho e traz conformidade legal, porém também age nos lucros.

5. CONCLUSÃO

Ao final concluiu-se, que a NR-10 é essencial para a garantia da Segurança no Trabalho com Eletricidade. Viu-se que essa é elemento que favorece a segurança e a saúde dos trabalhadores que trabalham com eletricidade.

Entendeu-se, que na área de Segurança do Trabalho, com vistas a Segurança no Trabalho com Eletricidade a NR-10 é importante e sua implementação e uso de forma rigorosa contribui para a prevenção de acidentes, proteção de vidas, melhora no ambiente de trabalho, além de trazer a conformidade da empresa com as exigências legais.

O estudo demonstrou que o total de casos de acidentes laborais com eletricidade e de mortes evitáveis com eletricidade cresceu desde 2020 e teve o maior total em 2023, destacando a seriedade da situação. A NR-10, se cumprida corretamente, poderia evitar a maior parte dos casos de acidentes e mortes.

Ao pesquisar as vantagens da aplicação da NR-10 - Segurança em Instalações e serviços em eletricidade para a segurança no trabalho, viu-se que essas são inúmeras. Dentre as vantagens viu-se a possibilidade de estabelecer procedimentos de segurança padronizados e passíveis de serem obedecidos por todos.

Como vantagem essa cobra a capacitação e o treinamento contínuo garantindo que todos estejam preparados para perigos. Mediante o cumprimento dessa, se reforça a obrigação de uso de EPIs e EPCs. O comportamento exigido por essa permite a prevenção de falhas e incidentes, por meio de inspeções regulares e manutenção preventiva.

Entendeu-se que, a NR-10 se seguida adequadamente pode auxiliar na identificação e correção de problemas, antes que estes gerem acidentes. Contribui para a promoção de cultura de segurança nas empresas.

A NR-10 é vantajosa porque estimula a

conscientização quanto aos riscos e a importância da prevenção, o que traz práticas seguras, menor perda de recursos e colaboradores. Reduz perda de recursos financeiros em caso de acidentes e adoecimentos, como ainda porque a conformidade com a lei, reduz total de multas. Dessa maneira, é importante que todas as empresas com trabalho que envolva eletricidade, devem adotar a NR-10.

6. AGRADECIMENTOS

Agradeço a Diretoria da FEITEP, aos Professores, a Coordenação do Curso e ao Professor João Karlos por todos os conhecimentos e oportunidades que tive nesse curso.

7. REFERÊNCIAS

- [1] Cruz CHM. Segurança do trabalho em subestações elétricas: um estudo das normas vigentes com ênfase na Norma Regulamentadora NR-10. Trabalho de conclusão de curso. Monografia. Graduação. Engenharia Elétrica. Fortaleza. 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/67613>. Acesso em: 10 jul. 2024.
- [2] Cruz YJS. Exemplo de conformidade em: Norma Regulamentadora n.10 (NR-10) e Norma Regulamentadora n.12 (NR-12). Trabalho de conclusão de curso. Monografia. Graduação. Engenharia Elétrica. Uberlândia. 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/28044/1/ExemploConformidadeNorma.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2024.
- [3] Amaral D Silva, Johan GE, Marins RAF. Aplicabilidade da NR-10 na prevenção de acidentes de trabalho. TEC-USU. V.6. n. 2. p.25-52. Rio de Janeiro. 2023. Disponível em: <https://revistas.icesp.br/index.php/TEC-USU/article/view/3695>. Acesso em: 10 jul. 2024
- [4] Brasil, AS. 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. SBQ - Sociedade Brasileira de Automática. V.1. n.1. 2020. Disponível em: https://www.sba.org.br/open_journal_systems/index.php/sbse/article/view/2471. Acesso em: 20 mai. 2024.
- [5] Chaves EC. A importância da NR-10 na segurança do trabalho com eletricidade. ICMR - International Contemporary Management Review. v.5. n.2. p.01-24. 2024. Disponível em: <https://www.icmreview.com/icmr/article/view/85/60>. Acesso em: 23 mai. 2024.
- [6] Duarte LR. Alterações na NR-10 e os serviços com eletricidade. RECIMA 21. 2022. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/877/682>. Acesso em: 20 mai. 2024.
- [7] Silva MRT, Oliveira RN. Aplicabilidade NR-10 trabalhos envolvendo alta tensão (AT). Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação - REASE. v.8. n.7. São Paulo. Jul. 2022.

- Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/6424>. Acesso em: 10 jul. 2024.
- [8] Araújo MCS. Proposta de implementação da NR-10 - segurança em instalações e serviços em eletricidade em um supermercado do interior do Ceará. Trabalho de conclusão de curso. Monografia. Graduação. Universidade Federal do Ceará. Sobral. 2019. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/47718/1/2019_tcc_mc_saraujo.pdf. Acesso em: 20 mai. 2024.
- [9] Costa CS, Pinto FR, Alves TS. Application of NR-10 regulatory as a method of accident prevention in electricity in two companies from Manaus Industrial district in Brazil. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science - IJAERS*. V.6. n.11. nov. 2023.
- [10] Silva DJA, Nadai BO, Denisson Q. Geração de energia elétrica a partir de resíduos sanitários urbanos. *Sociedade Brasileira Automática*. v.2. n.1. 2020. Disponível em: https://sba.org.br/open_journal_systems/index.php/cba/article/view/1494. Acesso em: 12 jul. 2024.
- [11] Chaves EC, Oliveira RP. A importância da NR-10 na segurança do trabalho com eletricidade. *International Contemporary Management Review*. v.5. n.2. p.1-24. 2024. Disponível em: <https://www.icmreview.com/icmr/article/view/85/70>. Acesso em: 13 jul. 2024.
- [12] Brasil. DATASUS/TABNET SINAN. Doenças e agravos de notificação de 2007 em diante. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/aceso-a-informacao/doencas-e-agravos-de-notificacao-de-2007-em-diante-sinan/>. Acesso em: 10 jul. 2024.
- [13] Sousa FL. Acidentes de trabalho envolvendo eletricidade e norma regulamentadora número 10 – NR10. 2019. Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. Universidade do Sul de Santa Catarina, Florianópolis. 2019. Disponível em: https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/3889/1/TCC_engseguran%c3%a7adotrabalho_FelipeLuzSousa.pdf. Acesso em: 10 jul. 2024.
- [14] Caneppele FL, Maietto FHS, Daltin RS, Rabi JA. Análise da incidência de acidentes com mortes por choques elétricos notificados pelo SUS e acidentes de trabalho notificados pelo Ministério da Economia no período de 2014- 2018. *Revista Laborativa*, v. 9, n. 1, p. 89-109, abr./2020. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/304218887.pdf>. Acesso em; 12 jul. 2024.
- [15] Dias SM, Cabanas MIC. Representações sociais de risco e acidentes de trabalho: qual o lugar dos cursos de segurança do trabalho e ações preventivas? *Brazilian Journal of Development*. V.8.n.12. p.78430-78449. Dez. 2022. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/55224/40705>. Acesso em: 10 jul. 2024.
- [16] Santana RNM, Alves RB, Pinheiro ECNM. A segurança do trabalho na instalação e manutenção elétrica de baixa tensão: estudo de caso. *Brazilian Journal of Development*. V.8.n.12. p.79992-80004. Curitiba. Dez. 2022.
- [17] Brasil. DATASUS/TABNET - SIM - Sistema de Informações sobre mortalidade. Óbitos por causas evitáveis de 5 a 74 anos - Brasil. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cn/v/evitb10uf.def>. Acesso em: 10 jul. 2024.
- [18] Neves PTD, Melo Júnior GFM. Avaliação de riscos e segurança em canteiros de obras civis. *Revista Foco Interdisciplinary Studies*. v.6. n.11. out. 2023.
- [19] Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. Normas regulamentadoras - NR. Out. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/normas-regulamentadoras-nrs>. Acesso em: 15 jul. 2024.
- [20] Brasil. Ministério do Trabalho. Portaria n. 787 de 22 de novembro de 2018. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-portarias/2018/portaria_sit_787_-_estrutura_e_interpretacao_de_nrs-_atualizada_2019.pdf. Acesso em: 15 jul. 2024.
- [21] Brasil. Ministério do Trabalho e emprego. NR-10 - Segurança em instalações e serviços em eletricidade. Atualizada pela SEPRT 915 de 30 de julho de 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-10.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2024.
- [22] Brasil. Ministério do Trabalho e do Emprego. Portaria n. 508 de 29 de abril de 2016. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-portarias/2016/portaria_mtps_508_-_altera_nr_10_-_corrige_anexos_nos_itens.pdf. Acesso em: 16 jul. 2024.
- [23] Pereira FSJ. et al. Risk management during construction of electric power substations. *Gestão e produção*. v.26.n.4. e4639. São Carlos. 2019.
- [24] Chaves CSS, Santos PVS. Segurança no trabalho com eletricidade: uma revisão bibliográfica. *INOVAE-Journal of Engineering, Architecture and Technology Innovation*. v.8. n.1. p.234-250. 2020.
- [25] Ferreira Filho HR, Ramos NC, Castro RSS. Risco, comportamento dos trabalhadores e acidentes de trabalho em uma construtora estabelecida na cidade de Redenção, PA, Brasil. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*. Abril. 2020. ISSN: 1988-7833. Disponível em: <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/download/274/262>. Acesso em: 16 jul. 2024.
- [26] Araújo Junior RD, Pacheco MAF, Pinheiro ECNM. A importância da aplicação das normas técnicas para montagens de quadros elétricos de baixa

tensão - estudo de caso em uma empresa do distrito industrial de Manaus. *Brazilian Journal of Development*. v.8. n.11. p.75070-75089. Curitiba. Nov. 2022.

- [27] Júnior GSL. A importância da prevenção de incêndios ocasionados por curto circuito em edificações: estudo de caso do condomínio Bossa Nova x condomínio Morada dos Bosques. *Ideias e Inovação-Lato Sensu*. v.5, n.1, p.83-83. 2019.