

Adilson Antonio do Nascimento

SEGURANÇA DO TRABALHO EM ELETRICIDADE

Valinhos-SP
2023

Adilson Antonio do Nascimento

Segurança do trabalho em eletricidade

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade Digital Descomplica, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de engenheiro em Segurança do trabalho.

Valinhos-SP
2023

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, Antonio Martins e Eunice Cassimiro quem me deram bases sociais e morais para ser quem sou hoje.

À minha esposa Saiyuri Kashiwaji, quem esteve a meu lado desde o nosso início fazendo parte dos meus sonhos.

À minha filha Fernanda, quem me traz felicidade somente por existir.

À minha irmã Rosangela, quem nunca se esquece de mim.

À minha sogra Iolanda, quem está sempre me apoiando.

AGRADECIMENTOS

A percepção e o sentimento de que meu pai eterno, esteve sempre me segurando sem se importar com as decisões que tomei ao longo de toda essa jornada, me deixa um sentimento profundo de amor e agradecimento a Deus, o meu pai eterno.

A minha mãe Nice que buscou com força e sabedoria me proporcionar ter oportunidades para que eu pudesse fazer as escolhas que fiz, e sempre acreditou que eu teria sucesso nessas escolhas. Mãe te amo.

A minha esposa, o amor da minha vida, Saiyuri, você é o meu porto seguro emocional, tua presença me traz a paz que me prepara para o recomeço diário.

A minha filha Fernanda é você quem me dá forças para continuar.

A minha irmã Rosangela, quem sempre vem até onde estou, me traz amizade, amor e motivação.

“Muito obrigado!”

“Porque eu o Senhor teu Deus, que te segura pela mão direita, te declara: Não temas; eu te ajudarei.”
(Isaias 41.13)

RESUMO

Esse trabalho busca mostrar que para garantir segurança na utilização de máquinas e equipamentos que utilizam eletricidade, e garantir que instalações elétricas sejam seguras, as normas técnicas e regulamentadoras tais como NR10, NR12 e NBR-5410 devem ser aplicadas nos projetos e execuções por profissionais com formação oficial na área, além disso os profissionais devem ser habilitados e capacitados para realizar trabalhos em eletricidade com segurança. Isso tudo é necessário pois os riscos de acidente são latentes e podem ser de alta gravidade, é por isso que esses profissionais devem possuir o conhecimento dos principais acidentes com eletricidade, os principais riscos e as melhores práticas para se evitar acidentes ou garantir que os danos sejam os menores possíveis caso o acidente ocorra.

Palavras-chave: Instalações elétricas, Segurança do trabalho, Prevenção em eletricidade.

ABSTRACT

This work seeks to show that to ensure safety in the use of machines and equipment that use electricity, and to ensure that electrical installations are safe, technical and regulatory standards such as NR10, NR12 and NBR-5410 must be applied in projects and executions by professionals with official training in the area, in addition, professionals must be qualified and trained to carry out work in electricity safely. This is all necessary because the risks of accidents are latent and can be very serious, which is why these professionals must have knowledge of the main accidents with electricity, the main risks and the best practices to avoid accidents or ensure that the damages be as small as possible if the accident occurs.

Keywords: Electrical installations, Occupational safety, Electricity prevention.

LISTA DE ABREVIATURAS

ABRACOPEL	Associação Brasileira para a Conscientização dos Perigos da Eletricidade.
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas.
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica. Emitida pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA).
CLT	Consolidação das Leis do trabalho.
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia.
EPI	Equipamento de proteção Individual.
IEC	International Electrotechnic Commission.
TEM	Ministério do Trabalho e Emprego.
NBR	Norma Brasileira.
NEC	National Electric Code.
NR	Norma Regulamentadora.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Efeito fisiológico o choque elétrico no corpo humano: Siemens	9
Figura 2	Percurso da corrente elétrica no corpo humano: Internet	9
Figura 3	Arco elétrico: Internet	10
Figura 4	Painel montado em conformidade com a NR12: WEG	14
Figura 5	Equipamentos de sinalização e isolamento: Internet	16
Figura 6	Etiqueta e cadeado para bloqueio de ligamento: Internet	17
Figura 7	Vestimenta antichamas com sinalização. Internet	17
Figura 8	Capacete, Calçado, óculos e protetor auricular: Internet	17
Figura 9	Comparativo dos acidentes de origem elétrica: ABRACOPEL, 2023 ...	18

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 OBJETIVO	6
3 METODOLOGIA	7
4 ELETRICIDADE E SEGURANÇA	8
4.1 Eletricidade	8
4.2 Choque elétrico e efeitos	8
4.3 Arcos elétricos, Queimaduras e Quedas	10
5 NORMA REGULAMENTADORA NR10	11
5.1 Recomendações e aplicabilidade	12
5.2 Qualificação, Habilitação, Capacitação e Autorização	12
5.2.1 Qualificação	12
5.2.2 Habilitação	13
5.2.3 Capacitação	13
5.2.4 Autorização	13
6 NORMA REGULAMENTADORA NR12	14
7 MEDIDAS DE PROTEÇÃO COLETIVA E INDIVIDUAL	15
7.1 Equipamentos de proteção coletiva	16
7.2 Equipamentos de Proteção Individual – EPI	17
8 ESTATÍSTICAS DE ACIDENTES DE ORIGEM ELÉTRICA	18
9 CONCLUSÃO	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20

1 INTRODUÇÃO

A dependência da eletricidade pela humanidade atualmente é total, pode se dizer que é impossível que a sociedade como a conhecemos exista sem a eletricidade, sendo assim em todos os lugares encontramos pontos de eletricidade, seja em equipamentos ou em instalações e/ou os dois.

Em todos os lugares, trabalhadores ou não, encontram pontos energizados e bons condutores. Logo, a todo o momento, um cenário propício para que aconteça um grave acidente. Nestas situações os profissionais de segurança e saúde do trabalho têm a responsabilidade de alertar e em muitos casos eliminar os riscos (BORTOLUZZI, 2009).

Anualmente, centenas de acidentes abrangendo a eletricidade ocorrem no Brasil, acarretando sérios prejuízos pessoais, psicológicos e financeiros. Com isso, surge a necessidade de se investigar os fatores que motivam a continuidade da ocorrência desses eventos. A omissão, negligência, autoconfiança, falta de aplicação das normas regulamentadoras, a ausência de um projeto de engenharia e a falta de manutenção são algumas destas causas. (SILVA, 2016).

Devido à falta de vistorias, manutenções nas instalações elétricas, ausência de dimensionamento adequado e redes antigas, os acidentes elétricos induzem a evolução para incêndios (ISAMI; BIS, 2020).

Os números de ocorrências de acidentes com eletricidade continuam em um patamar alto no Brasil, como aponta o Anuário ABRACOPEL 2022, divulgado pela Associação Brasileira para a Conscientização dos Perigos da Eletricidade (ABRACOPEL). De acordo com a publicação, houve 1.585 acidentes de origem elétrica no Brasil em 2021. Estes acidentes em geral ocorrem por falta de projeto e/ou planejamento de engenharia e a não aplicação rigorosa das normas regulamentadoras. (ABRACOPEL 2022).

Sabendo-se da necessidade da convivência com a eletricidade no dia a dia e dos riscos que ela nos traz, é importante que se saiba da existência e da importância de se aplicar as normas técnicas e de segurança conforme veremos a seguir.

2 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é apontar os principais riscos que a população em geral e principalmente o trabalhador da área de eletricidade estão expostos ao lidar com instalações elétricas, mostrar as estatísticas, apontar quais as melhores ações para minimizá-los utilizando as recomendações das normas relacionadas ao tema.

Os riscos de acidentes com eletricidade são comuns, por exemplo, em uma instalação elétrica projetada e/ou executada sem a observação das normas NBR-5410, NR10 e NR12, pode levar uma simples operação de acionar um interruptor de iluminação a causar um acidente que circunstancialmente pode levar um indivíduo a óbito.

3 METODOLOGIA

Foi utilizado um método de apontamento dos riscos ao se lidar com eletricidade, apontamento das normas técnicas e regulamentadoras concernentes a segurança em eletricidade, descrevendo de forma sucinta o papel e a importância da aplicação das normas técnicas e regulamentadoras na prevenção de acidentes em eletricidade.

O intuito aqui não é apresentar a eletricidade ao leitor e tão pouco ensinar o que ela é e como funciona, mas sim apontar os riscos inerentes ao lidar com ela e mostrar os cuidados que devem ser tomados ao projetar máquinas e equipamentos, e ao projetar e executar instalações elétricas e seus dispositivos de comando, considerando as recomendações das normas técnicas e regulamentadoras que ganham força de lei quando se julgue necessário por autoridades competentes.

Eletricidade não é um fenômeno que apresenta mudança com a evolução comportamental social, portanto artigos que foram escritos nos anos de 1970 por exemplo são de suma importância e serão sempre contemporâneos, sendo assim, não foi fechado um período determinado para a seleção de artigos relevantes para esse estudo.

Para esse trabalho foram executadas as seguintes etapas:

- Busca na literatura acadêmica sobre choque elétrico e seus efeitos;
- Apontamento dos riscos inerentes a instalações elétricas;
- Apresentação das normas técnicas e regulamentadoras para eletricidade;
- Discussão sucinta sobre a importância de se aplicar essas normas nos projetos de máquinas e equipamentos que utilizam eletricidade;
- Discussão sucinta sobre a importância de se aplicar as normas regulamentadoras nos trabalhos com eletricidade.

4 ELETRICIDADE E SEGURANÇA

4.1 Eletricidade

A eletricidade tem sido um elemento de risco para os seres humanos e os animais desde os primórdios da sociedade. Os seres do passado, mesmo com a ausência do conhecimento da eletricidade, sempre foram vítimas das descargas de origem atmosféricas, tal qual ocorre nos tempos atuais. (KINDERMAN, 2000).

O choque elétrico por exemplo, ao contrário das demais causas de acidentes, é imperceptível, na maioria das condições, aos olhos dos trabalhadores, visto que a existência de eletricidade, ou não, não pode ser confirmada somente através da observação de um condutor, por exemplo. É necessária a utilização de instrumentos adequados e calibrados para uma verificação e constatação segura. (KINDERMAN, 2000).

A eletricidade na sociedade de hoje se mostra como um agente de risco de muitos acidentes que não só causam danos materiais com prejuízos de todos os níveis, mas também causam danos à saúde de pessoas podendo muitas vezes levá-las a morte.

Os acidentes podem ocorrer em toda a cadeia de utilização, a saber, geração, transmissão, distribuição, comando e controle de equipamentos que nos proporcionam conforto e de equipamentos que são essenciais à vida dentro de hospitais.

4.2 Choque elétrico e efeitos

Choque elétrico se dá quando o corpo humano é percorrido por uma corrente elétrica. Os efeitos do choque elétrico variam em função dos itens listados abaixo.

- Percurso da corrente elétrica pelo corpo humano;
- Intensidade da corrente elétrica;
- Tempo de duração;
- Área de contato;
- Frequência da corrente elétrica;

- Nível de tensão elétrica;
- Condições da pele do indivíduo;
- Constituição corpórea do indivíduo;
- Estado de saúde do indivíduo.

Na figura 1 abaixo, podemos ver os efeitos do choque elétrico em função dos valores de corrente elétrica que circulam pelo corpo humano.

Corrente (mA)		Reações Fisiológicas habituais
500 mA		Parada cardíaca
30 mA		Risco fibrilação cardíaca
10 mA		Sem efeito perigoso até 5 segundos
0,5 mA		Pequena contração muscular
0,1 mA		Leve formigamento

FIGURA 1: Efeito fisiológico do choque elétrico no corpo humano. Fonte: Siemens, 2003.

A figura 2 abaixo, mostra a posição dos contatos e os caminhos possíveis percorridos pela corrente elétrica.

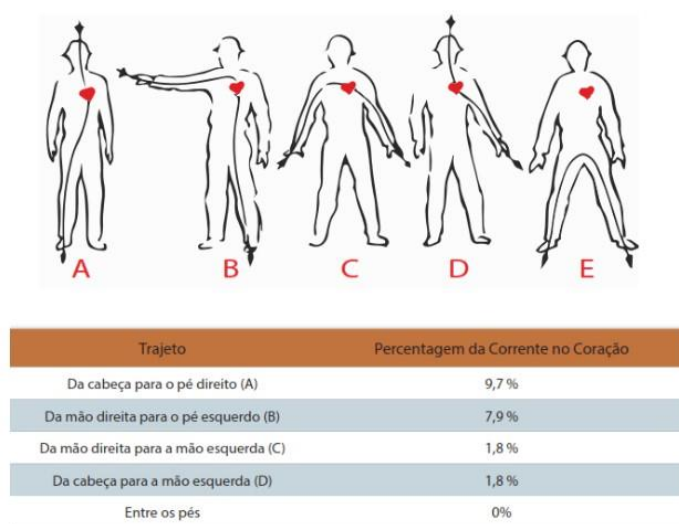


FIGURA 2: Percurso da corrente elétrica no corpo humano. Fonte: Internet.

4.3 Arcos elétricos, Queimaduras e Quedas

Um arco elétrico é o resultado da ruptura dielétrica de um gás que pode ser o ar ocasionada por um fluxo de corrente elétrica que gera o plasma que é o gás ionizado que possui resistência negativa e facilita a passagem da corrente elétrica.

A energia liberada pelo arco elétrico pode:

- Provocar incêndios e destruir equipamentos;
- Queimar roupas;
- Projeta pessoas e materiais;
- Irradiar temperaturas de até 30.000 °C;
- Provocar queimaduras gravíssimas em pessoas;
- Matar pessoas.

A figura 3 abaixo, mostra um arco elétrico abrindo em uma torre de transmissão de energia elétrica.



FIGURA 3: Arco elétrico. Fonte: Internet.

Já as quedas são as principais causas de acidente no setor elétrico, ocorrem em consequências de choques elétricos, utilização incorreta de escadas, cestas e andaimes; falta ou uso incorreto de equipamentos de proteção individual (EPI), falta de treinamento dos trabalhadores e, falta de sinalização e delimitação de espaços perigosos.

Em busca de segurança dos trabalhadores no ano de 1978 foram elaboradas as primeiras 28 normas regulamentadoras no Brasil, que com o passar do tempo já somam mais de 35 NR's (BARROS,2010).

As normas regulamentadoras de segurança do trabalho, são obrigatórias tanto para empresas públicas quanto para empresas privadas. Essas normas recomendam ações e condições mínimas de segurança para a realização de trabalhos.

Para segurança em eletricidade neste contexto é importante salientar especialmente duas das normas regulamentadoras que são a NR10 e a NR12.

5 NORMA REGULAMENTADORA NR10

5.1 Recomendações e aplicabilidade

A NR10 é a norma regulamentadora responsável por estabelecer as condições mínimas para a segurança e saúde do trabalhador em instalações elétricas e serviços em eletricidade, de modo a prevenir, por meios seguros, os perigos de choques elétricos, explosões, incêndios e outros tipos de acidentes.

A NR10 no seu item 10.8.8 determina que:

10.8.8: Os trabalhadores autorizados a intervir em instalações elétricas devem possuir treinamento específico sobre os riscos decorrentes do emprego da energia elétrica e as principais medidas de prevenção de acidentes em instalações elétricas, de acordo com o estabelecido no Anexo II desta NR.

As principais medidas que a NR10 determina para a segurança do trabalhador são:

- As atividades só podem ser iniciadas mediante planejamento e análise de risco prévia;
- Adotar medidas de controle e prevenção dos riscos;
- Implementar medidas de Proteção Coletiva e medidas de Proteção Individual;
- Segurança em projetos de instalações elétricas;

- Segurança na construção, montagem, operação e manutenção de instalações elétricas;
- Segurança em instalações elétricas desenergizadas;
- Segurança em instalações elétricas energizadas;
- Medidas especiais para trabalho envolvendo alta tensão (AT);
- Medidas para habilitação, qualificação, capacitação e autorização dos trabalhadores;
- Medidas de proteção contra incêndio e explosão;
- Sinalização de segurança;

A norma NR10 por si só não seria suficiente para garantir a segurança necessária para o campo da eletricidade, sendo assim no seu texto ela traz a obrigatoriedade de se atender as normas técnicas aplicáveis, tais como as normas ABNT: NBR-5410 para Instalações elétricas de baixa tensão; NBR-14039 para média tensão até 36,2 kV; NBR-5418 para instalações elétricas em atmosferas explosivas; NBR-5419 para proteção contra descargas elétricas atmosféricas; e outras mais que se façam necessárias.

No caso em que as normas técnicas brasileiras forem insuficientes ou não existam, deve-se aplicar as normas técnicas internacionais tais como: IEC International Electrotechnic Commission; NEC National Electrical Code; e outras.

5.2 Qualificação, Habilitação, Capacitação e Autorização

O item 10.8 e seus subitens da NR10 trazem os requisitos necessários para que trabalhadores possam atuar como profissionais de eletricidade em área de risco elétrico. As empresas devem manter em dia e acessível o prontuário da NR10 contendo para cada profissional da eletricidade, os documentos com os requisitos abaixo.

5.2.1 Qualificação

O subitem 10.8.1 determina que o trabalhador qualificado é aquele que tenha realizado curso específico na área elétrica em entidade que seja reconhecida pelo sistema oficial de ensino que pode ser em 3 níveis:

- 1 – Curso de formação inicial que forma eletricitistas;
- 2 – Curso técnico de nível médio que forma técnicos, eletrotécnicos etc.;
- 3 – Curso superior que forma engenheiros eletricitistas e Tecnólogos.

5.2.2 Habilitação

O subitem 10.8.2 determina que o profissional habilitado é aquele que é qualificado e que possui registro no conselho de classe competente, cujos conselhos regionais fiscalizam o exercício profissional. O profissional deve estar em dia com seu conselho.

5.2.3 Capacitação

O subitem 10.8.3 determina que o profissional capacitado é aquele que:

- a) receba capacitação sob orientação e responsabilidade de profissional habilitado e autorizado;
- b) trabalhe sob a responsabilidade de profissional habilitado e autorizado.

A capacitação somente terá validade dentro na empresa que o (a) capacitou e nas condições específicas da capacitação descritas pelos profissionais autorizados e habilitados responsáveis pela capacitação.

5.2.4 Autorização

O subitem 10.8.4 determina que são autorizados os profissionais que atendendo os subitens acima, tenham anuência da empresa para executar o determinado trabalho.

6 NORMA REGULAMENTADORA NR12

A NR12 é a norma regulamentadora responsável por estabelecer as condições mínimas para a segurança no trabalho em máquinas e equipamentos.

Em muitos aspectos, ao abordar a NR12 também estão englobados os riscos com eletricidade, por exemplo, os componentes relacionados aos sistemas de segurança e comandos de acionamento e parada das máquinas, inclusive de emergência, devem garantir a manutenção do estado seguro da máquina ou equipamento quando ocorrerem flutuações no nível de energia além dos limites considerados no projeto, incluindo o corte e restabelecimento do fornecimento de energia. (MTE, 2016).

Conforme figura 4, os sistemas de segurança, de acordo com a categoria de segurança requerida, devem exigir rearme, ou reset manual, após a correção da falha ou situação anormal de trabalho que provocou a paralização da máquina além de informar o tipo de proteção que deve cercar as máquinas e equipamentos. (MTE, 2016).

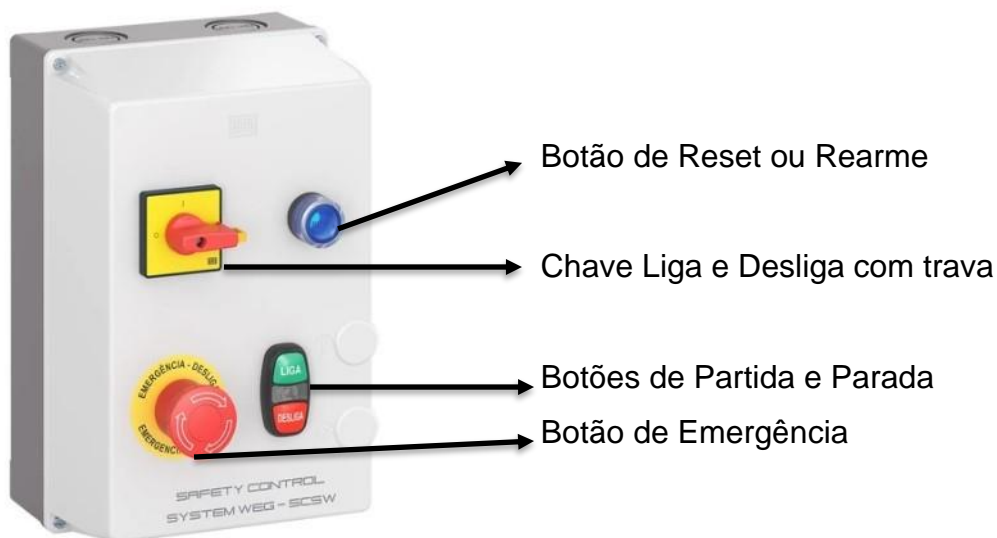


Figura 4: Painel montado em conformidade com a NR12: Fonte: Catálogo da WEG

A NR12 regulamenta alguns aspectos de segurança exigidos pela CLT (Consolidação das Leis do Trabalho).

A CLT trata da segurança do trabalhador em muitos aspectos, vejamos o que diz o artigo 184 da CLT:

Art.184 - As máquinas e os equipamentos deverão ser dotados de dispositivos de partida e parada e outros que se fizerem necessários para a prevenção de acidentes do trabalho, especialmente quanto ao risco de acionamento acidental. (Redação dada pela Lei nº 6.514, de 22.12.1977).

Parágrafo único - É proibida a fabricação, a importação, a venda, a locação e o uso de máquinas e equipamentos que não atendam ao disposto neste artigo. (Incluído pela Lei nº 6.514, de 22.12.1977).

Um estudo mais detalhado sobre os requisitos exigidos pela NR12 no que diz respeito a eletricidade em máquinas e equipamentos requer uma leitura atenta dos itens 12.3 e 12.4 em todos os seus subitens da norma regulamentadora NR12.

7 MEDIDAS DE PROTEÇÃO COLETIVA E INDIVIDUAL

Medidas de proteção coletiva para trabalhos em eletricidade devem ser previstas e adotadas sempre que forem garantidoras da segurança e saúde das pessoas que estão executando os trabalhos e das pessoas que circulam pelo local e que podem ter proximidade com qualquer forma de risco. Essas medidas também devem ser previstas e adotadas nas máquinas e equipamentos, de forma a eliminar os riscos de acidentes operacionais.

Essas medidas podem contemplar:

- Sistema de aterramento fixo;
- Sistema de aterramento temporário;
- Equipotencialização;
- SPDA (para-raios);
- Cones e bandeiras de sinalização;
- Placas de sinalização, travas e cadeados;
- Outras medidas definidas pela engenharia responsável.

Caso as medidas de proteção coletiva sejam insuficientes para eliminar os riscos de acidentes, é obrigatório que se adote o uso de medidas de proteção individual.

A NR6 é a norma regulamentadora que trata dos equipamentos de proteção individuais – EPIs.

Para profissionais de eletricidade se destacam alguns EPIs:

- Capacete de proteção;
- Óculos de proteção;
- Luvas de proteção isolantes;
- Calçado de proteção de couro e sem biqueira de aço;
- Vestimenta antichamas com sinalização;
- viseira;
- Cinto paraquedista;
- Protetor auricular.

7.1 Equipamentos de Proteção Coletiva - EPC

Estão apontados abaixo alguns equipamentos de proteção coletiva - EPCs.

A figura 5 mostra alguns equipamentos que devem ser utilizados para sinalizar e isolar áreas onde os trabalhos estão sendo executados.



Figura 5: Equipamentos de sinalização e isolamento. Fonte: Internet.

A figura 6 mostra o bloqueio de ligamento da chave geral por cadeado e a etiqueta de sinalização.



Figura 6: Etiqueta e cadeado para bloqueio de ligamento. Fonte: Internet.

7.2 Equipamentos de Proteção Individual - EPI



Figura 7: Vestimenta antichamas com sinalização. Fonte: Internet.



Figura 8: Capacete, Calçado, óculos e protetor auricular. Fonte: Internet.

8 ESTATÍSTICAS DE ACIDENTES DE ORIGEM ELÉTRICA

O número elevado de acidentes de origem elétrica em todas as naturezas, a falta de estatísticas, ou mesmo informações mais apuradas que pudessem ser usadas para embasar ações e acompanhar os resultados, uma cultura do imediatismo, usando produtos mais baratos e sem a preocupação com a qualidade e a segurança, fizeram iniciar as conversas para a criação de uma entidade que hoje é conhecida como Abracopel – Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade. Essa entidade elabora um anuário estatístico de 3 em 3 anos. Um dos propósitos desse anuário é mostrar com clareza de detalhes, o cenário dos acidentes de origem elétrica que acontecem no Brasil, para que se possam ajustar as ações de forma a minimizá-los (ABRACOPEL, 2017).

A figura 9 mostra um comparativo dos números dos acidentes com eletricidade registrados, entre os anos de 2019 e 2022, somente nos primeiros semestres.

Muitos dos acidentes no Brasil ainda não são registrados.

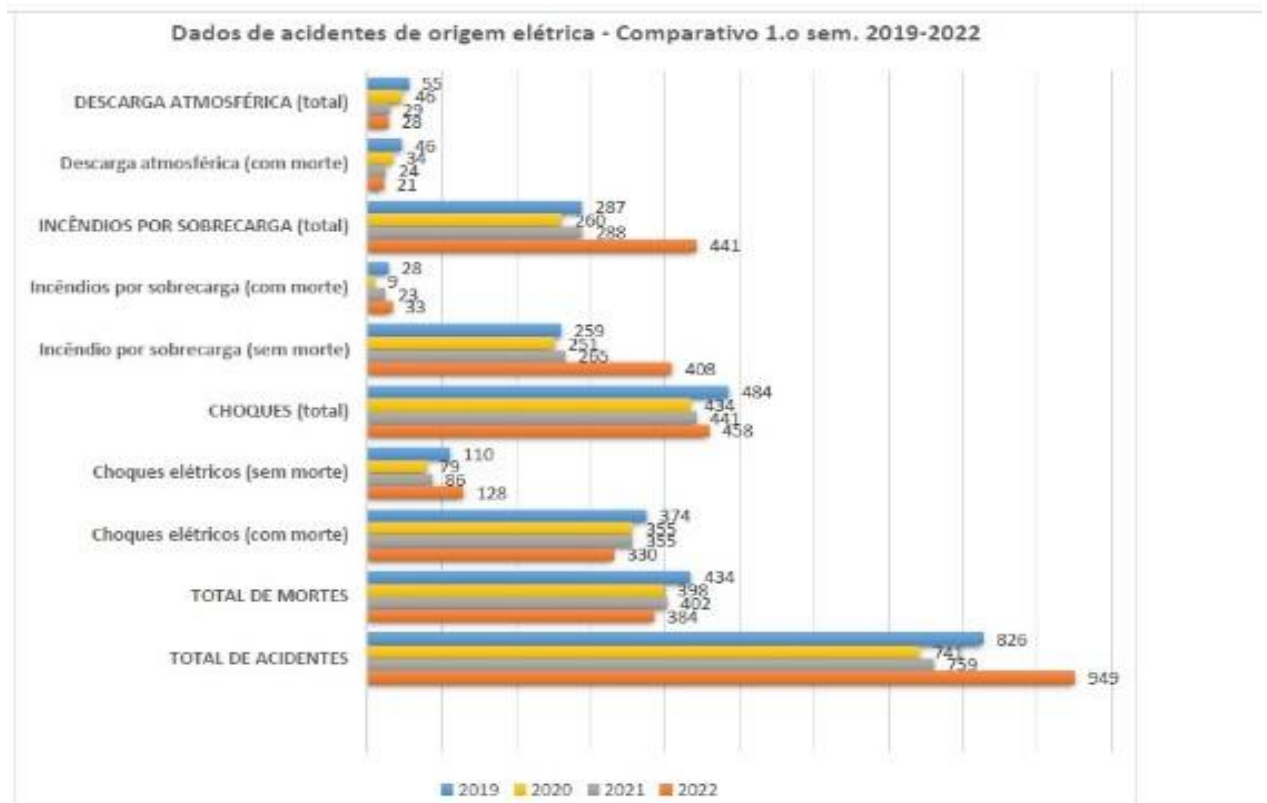


Figura 9: Comparativo dos acidentes de origem elétrica. Fonte: ABRACOPEL, 2023.

9 CONCLUSÃO

Com eletricidade não se brinca.

A grande maioria da população brasileira desconhece os perigos da eletricidade.

As normas técnicas e regulamentadoras brasileiras para eletricidade são de grande qualidade, garantem proteção e segurança quando são atendidas na sua totalidade.

A aplicação das normas de eletricidade na sua totalidade não é realizada por questões culturais, econômicas e de fiscalização. Os números estatísticos mostram que é necessário atuar nas três estruturas que nos causa problemas, a primeira é ensinar nas escolas de nível fundamental e médio sobre os perigos da eletricidade e a existência de normas que minimizam e até eliminam os riscos de acidentes com eletricidade, o segundo é reduzir os preços dos materiais que atendem as normas e o terceiro é impedir que sejam fabricados e comercializados materiais que não atendem as normas. Por fim, criar mecanismos que garantam a obrigatoriedade de que todos os projetos e execuções de trabalhos com eletricidade, sejam realizados por profissionais qualificados e habilitados, e que sejam acompanhados cada qual da suas respectiva ART.

As empresas e os profissionais que aplicam as normas obtêm benefícios no seu dia a dia evitando acidentes e com isso evitando prejuízos financeiros e à saúde e segurança das pessoas que circulam pelas suas dependências, sejam trabalhadores no local ou não.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

ABRACOPEL. Anuário Estatístico Brasileiro dos Acidentes de Origem Elétrica. SP, 2022 e 2023.

BORTOLUZZI, Humberto. Choque elétrico - Barrashoppingsul. Porto Alegre, 2009.

BRASIL (a), Ministério do Trabalho e Emprego. NR-06 – Equipamentos de Proteção Individual. Segurança e Medicina do Trabalho. São Paulo: Editora Saraiva, 2008.

BRASIL (b), Ministério do Trabalho e Emprego. NR-09 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. Segurança e Medicina do Trabalho. Brasília, 2009.

BRASIL (c), Ministério do Trabalho e Emprego. NR-10 – Instalações e Serviços em Eletricidade. Segurança e Medicina do Trabalho. São Paulo: Editora Saraiva, 2008.

ISAMI, Alessandra Meiko; BIS, Edivaldo. A importância da norma ABNT NBR 5410 nas instalações elétricas. Revista e SALENG–Revista eletrônica das Engenharias do UniSALESIANO – Vol., v. 9, n. 1, 2020.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO - MTE. NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade. Aprovada pela portaria nº 598, de 07 de dezembro de 2004, publicada no D.O.U. em 8 de dezembro de 2004.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO – MTE. NR-12 – Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos. Aprovada pela portaria nº 509, de 29 de abril de 2016, publicada no D.O.U. em 2 de maio de 2016.

KINDERMANN, Geraldo. Choque elétrico. 2 ed. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 2000.

SILVA, Alessandro José Nunes da. Análise organizacional de acidentes de trabalho no setor de distribuição de energia elétrica. Botucatu, 2015.

SILVA, Mauricio Dias Paixão da. Prevenção de acidentes nas instalações elétricas. Rio de Janeiro, 2016.