



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

ANALYSIS OF THE INCIDENCE OF ACCIDENTS WITH DEATHS BY ELECTRIC SHOCKS NOTIFIED BY SUS AND WORK ACCIDENTS NOTIFIED BY THE MINISTRY OF ECONOMY FOR THE 2014-2018 PERIOD

Fernando de Lima Caneppele¹

Fabio Henrique Santos Maietto²

Rodrigo Serra Daltin³

José Antonio Rabi⁴

^{1 e 4}Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos – FZEA/USP

^{2 e 3}Faculdade de Ciências Agrônômicas – FCA/UNESP

CANEPPELE, F.L.; MAIETTO, F.H.S. DALTIN, R.S. RABI, J.A. *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*. R. Laborativa, v. 9, n. 1, p. 89-109, abr./2020.

Resumo: A eletricidade se faz presente nas atividades humanas e seu uso está atrelado a questões fundamentais como a industrialização, progresso e conforto. Porém, seus efeitos no corpo humano podem causar tetanização, parada respiratória, queimadura e fibrilação ventricular. No Brasil existem normas relacionadas à eletricidade com recomendações para garantir a segurança dos trabalhadores. Apesar disso, dados do Ministério da Economia - Secretária do Trabalho mostram que o choque elétrico se configura como importante causa de acidentes de trabalho no país. Observa-se que é necessidade premente que indivíduos que trabalham em atividades que a eletricidade está envolvida obtenham informações suficientes para minimizar os riscos relacionados ao emprego da energia elétrica e das medidas fundamentais de prevenção de acidentes em instalações elétricas.

Palavras-chave: Corrente Elétrica; Choque Elétrico; DATASUS; Óbito; Segurança em Eletricidade, SMARTLAB.

Abstract: Electricity is present in human activities and its use is linked to fundamental issues such as industrialization, progress and comfort. However, its effects on the human body can cause tetanization, respiratory arrest, burns and ventricular fibrillation. In Brazil, there are standards related to electricity with recommendations to ensure the safety of workers. Despite this, data from the Ministry of Economy - Secretary of Labor show that electric shock is an important cause of occupational accidents in the country. It is observed that there is an urgent need for individuals who work in activities that electricity is involved to obtain sufficient information to minimize the risks related to the use of electricity and the fundamental measures to prevent accidents in electrical installations.

Keywords: Electric Current; Electric Shock; DATASUS; death; Electrical Safety, SMARTLAB.

Resumen: La electricidad está presente en las actividades humanas y su uso está vinculado a cuestiones fundamentales como la industrialización, el progreso y la comodidad. Sin embargo, sus efectos en el cuerpo humano pueden causar tetanización, paro respiratorio, quemaduras y fibrilación ventricular. En Brasil, existen normas relacionadas con la electricidad con recomendaciones para garantizar la seguridad de los trabajadores. Apesar de esto, los datos del Ministerio de Economía - Secretario de Trabajo muestran que la descarga eléctrica es una causa importante de accidentes laborales en el país. Se observa que existe una necesidad urgente de que las personas que trabajan en actividades relacionadas con la electricidad obtengan información suficiente para minimizar los riesgos relacionados con el uso de la electricidad y las medidas fundamentales para prevenir accidentes en instalaciones eléctricas.

Palabras clave: Corriente Eléctrica; Electrocuación; DATASUS; Muerte; Seguridad Eléctrica, SMARTLAB.

1 Introdução e Justificativa

A eletricidade está presente nas mais variadas atividades cotidianas dos seres humanos. Seu uso tem relação direta com a industrialização, progresso e conforto. Na indústria e nos transportes, diz respeito ao nível de mecanização do trabalho e evolução de um país, nas habitações, demonstra o padrão de vida de uma população, (MOTTA, 2008).

O incremento significativo do emprego e do uso da eletricidade nos últimos anos chamou a atenção de estudiosos de várias nações a desenvolver estudos detalhados sobre os riscos que a corrente elétrica poderia gerar ao percorrer o corpo humano, (COTRIM, 2009).

CANEPPELE, F.L.; MAIETTO, F.H.S. DALTIN, R.S. RABI, J.A. *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*. R. Laborativa, v. 9, n. 1, p. 89-109, abr./2020.

O objetivo deste artigo é mostrar como a NR-10, a partir da sua atualização foi efetiva para gerar redução de acidentes fatais provocados por choque elétricos (notificados pela Secretaria de Trabalho) no momento que tornou obrigatório o treinamento para profissionais eletricitários quando comparado a situações não especificadas de acidentes por choques elétricos fatais notificados pelo SUS.

1.1 Corrente Elétrica

Pode-se definir corrente elétrica como o deslocamento de cargas elétricas em um condutor quando há diferença dos níveis de potencial entre os extremos deste condutor. Este deslocamento busca restabelecer a igualdade que fora rompida pela ação de um campo elétrico – ou outros meios (reação química, atrito, luz etc.), (CREDER, 2007).

Cargas elétricas em movimento constituem uma corrente elétrica. A unidade corrente é o ampère (A), definido como a taxa de movimento de cargas que passam por um dado ponto de referência (ou atravessando um dado plano de referência) de 'um coulomb por segundo' (HAYT, 2008). A corrente é simbolizada por I ficando completamente descrita, em termos de cargas elétricas, pela equação 01 abaixo.

$$I = \frac{dq}{dt} \text{ [A]} \quad (\text{eq. 01})$$

sendo:

dq = diferencial de carga;

dt = diferencial de tempo;

I = corrente elétrica (A).

Para fins de classificação existem dois tipos de correntes que podem ser encontradas com frequência no cotidiano: a *corrente alternada* ou *CA* e a *corrente contínua* ou *CC*. A corrente alternada é aquela comumente encontrada em todas as residências e é utilizada no acionamento de refrigeradores, fogões elétricos, máquinas de lavar e outros aparelhos domésticos, (IRWIN, 2014).

CANEPPELE, F.L.; MAIETTO, F.H.S. DALTIN, R.S. RABI, J.A. *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*. R. Laborativa, v. 9, n. 1, p. 89-109, abr./2020.

A corrente elétrica não é visível, mas pode-se perceber seus efeitos. Entre eles estão os efeitos termoquímicos, eletromagnético, luminoso; fisiológico e de conversão eletromecânica. A manifestação mais contundente gerada pela circulação da corrente elétrica no ser humano é a fibrilação ventricular, fenômeno complexo e comumente associado a maioria dos casos fatais (COTRIM, 2009).

Objetivamente pode-se definir a fibrilação como a contração irregular do coração, impedindo a circulação e oxigenação adequada das células do corpo humano, (COTRIM,2009).

A única possibilidade de reverter essa situação é através do emprego de um equipamento médico chamado desfibrilador que injeta uma corrente elétrica sobre o tórax, e desta forma, ordena o compasso do coração (COTRIM, 2009).

1.2 Choques Elétricos

O choque elétrico é a expressão física que se manifesta uma ocasião que o corpo humano conduz energia elétrica, ou seja, quando há um fluxo de corrente elétrica. Suas manifestações podem iniciar com a leve sensação de formigamento, agressivas contrações musculares, arritmia cardíaca e danos irreparáveis aos tecidos (CADICK et al. 2005).

Cotrim (2009) acrescenta que o choque elétrico é o abalo, de natureza e efeitos variados, que se manifesta no organismo humano ou animal quando a corrente elétrica os percorrem. Dependendo da intensidade e do tempo do choque elétrico, a corrente provoca maiores danos e efeitos fisiopatológicos no homem.

Segundo (MOTTA, 2008), existem alguns tipos de choques elétricos que são eles:

1. *Choque estático* (contato com um corpo eletrizado): é o choque causado pela descarga de um capacitor; ou seja, ocasionado pelo *efeito capacitivo*, fenômeno que tem como característica o acúmulo e

CANEPPELE, F.L.; MAIETTO, F.H.S. DALTIM, R.S. RABI, J.A. *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*. R. Laborativa, v. 9, n. 1, p. 89-109, abr./2020.

retenção de cargas elétricas e está presente nos mais diferentes materiais energizados;

2. *Choque dinâmico* (contato com um corpo energizado): é o choque mais comum, que é recebido ao tocar um objeto energizado da rede por um fonte de energia ativa;

3. *Descargas elétricas atmosféricas* (raios): são descargas elétricas, na maior parte das vezes de grande porte, entre as nuvens e a terra ou ainda, entre as nuvens, que podem causar choques por vezes fatais.

Cotrim (2009) orienta que deve ser considerado nos estudos de prevenção de choques elétricos os seguintes pontos:

1. *Contatos diretos*: é quando a pessoa toca diretamente a parte viva (condutores energizados) de uma instalação elétrica. Isso pode ocorrer quando se toca inadvertidamente os condutores energizados ou outra parte do circuito de um equipamento ou devido a uma fissura (falha) do material isolante.

2. *Contatos indiretos*: contatos de pessoas ou animais com massas que ficaram sob tensão devido a uma falha de isolamento.

Existe um valor máximo de corrente para o qual um indivíduo, tendo à mão, um elemento energizado, pode largá-lo; é o conhecido *limite de largar* (*let go limit*) ou *limiar de não largar* (*seuil de non-lâcher*). Foram determinados experimentalmente para corrente alternada valores de 6 a 14 miliampères (mA) em mulheres e de 9 a 23 mA nos homens; em corrente contínua, valores médios de 51 mA em mulheres e de 76 mA em homens, (COTRIM, 1985; COTRIM, 2009).

Na Tabela 01 estão apresentadas as percepções no ser humano relacionadas à intensidade de corrente elétrica quando de sua circulação pelo organismo.

Tabela 01 – Percepção do choque de acordo com a intensidade da corrente elétrica (MOTTA, 2008).

CANEPPELE, F.L.; MAIETTO, F.H.S. DALTIM, R.S. RABI, J.A. *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*. R. Laborativa, v. 9, n. 1, p. 89-109, abr./2020.

Intensidade da Corrente Elétrica	Percepção do choque
100μA a 500μA	Leve percepção, geralmente nenhum efeito além de uma minúscula fisgada.
500μA a 500μA	Ligeira paralisação dos músculos do braço; início de tetanização, não havendo maiores riscos.
10mA a 30 mA	Certa sensação dolorosa, contrações violentas e perturbação circulatória.
30mA a 0,5A	Paralisia estendida, entre os músculos do tórax, com sensação de falta de ar e tontura. Há a possibilidades de fibrilação ventricular.
> 0,5A	Traumas cardíacos persistentes e, em 98% dos casos mortal, salvo ocorra internação imediata com auxílio de pessoas especializadas e com equipamentos médicos adequados.

Há ainda que se considerar o fato de que qualquer choque elétrico, mesmo sem maiores consequências, é extremamente desagradável pela sensação de desconforto que acarreta. Por outro lado, verifica-se que pessoas com problemas cardíacos podem vir a sofrer acidentes fatais pela passagem de correntes mesmo que muito pequenas, (COTRIM, 1985).

1.3 Normas

No Brasil, tem-se normas que são fundamentais para uma boa orientação em trabalhos vinculados a eletricidade a NR-10 criada em 1978 e atualizada em 2004 e a ABNT NBR 5410:2004.

A ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão, é uma norma brasileira que orienta quais exigências as instalações elétricas de baixa tensão devem cumprir, seu propósito é garantir a segurança de pessoas e animais o funcionamento correto da instalação e a conservação dos bens, (ABNT, 2004).

Já a NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade define os requisitos e exigências básicas, buscando a implementação de medidas de controle e sistemas que impeçam qualquer dano a segurança

CANEPPELE, F.L.; MAIETTO, F.H.S. DALTIN, R.S. RABI, J.A. *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*. R. Laborativa, v. 9, n. 1, p. 89-109, abr./2020.

e a saúde dos agentes que, direta ou indiretamente, atuam em instalações elétricas e serviços com eletricidade, (BRASIL, 2016).

A norma supracitada aplica-se a todas as esferas da eletricidade, ou seja, geração, transmissão, distribuição e consumo; incluindo as fases de projeto, construção, montagem, operação, manutenção das instalações elétricas bem como quaisquer trabalhos realizados em seus arredores, (BRASIL, 2016).

1.4 SUS e CID-10

O SUS - Sistema Único de Saúde é formado pela combinação de ações e de serviços de saúde sob a administração do estado. Foi dimensionado em redes regionais e interligadas entre si. Exerce seu papel em todo o território Brasileiro com direção única em cada esfera de governo, (BRASIL, 2007).

Para o registro de óbitos, incluindo os causados por choques elétricos, são utilizados os sistemas disponibilizados pelo DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. Essas notificações são feitas a partir de classificações e códigos.

A OMS – Organização Mundial de Saúde possui atualmente duas classificações para detalhar os estados de saúde: a *Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde*, que está em conformidade com a décima revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10) e a *Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF)*, (DI NUBILA & BUCHALLA, 2008).

A CID 10 tem por objetivo padronizar a codificação de doenças a um código alfanumérico que é composto de uma letra seguida de três números, totalizando quatro caracteres. Ela possui ao todo vinte e dois capítulos e no capítulo XX estão codificadas as causas externas de morbidade e de mortalidade (V01-Y98). Entre os diversos tipos de acidentes estão os diretamente relacionados à eletricidade, como

CANEPPELE, F.L.; MAIETTO, F.H.S. DALTIN, R.S. RABI, J.A. *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*. R. Laborativa, v. 9, n. 1, p. 89-109, abr./2020.

exposição a linhas de transmissão de corrente elétrica, ou à exposição de quaisquer corrente elétrica especificada ou não.

1.5 MINISTÉRIO DA ECONOMIA E SECRETÁRIA DO TRABALHO E SMARTLAB

O SMARTLAB é uma plataforma que agrupa dados de fontes governamentais, tais como Secretária do Trabalho, INSS e SIMDT e faz a compilação disponibilizando métricas que podem ser filtradas e analisadas.

2 Materiais e Métodos

A metodologia utilizada consistiu na realização de pesquisa bibliográfica e de pesquisa de dados juntos às instituições governamentais. Para a coleta de dados relativos à mortalidade no Brasil foi utilizado, como principal fonte de informação, o sistema TABNET, disponibilizado pelo DATASUS e também os compilados pela plataforma SMARTLAB.

Sobre o TABNET, podemos afirmar que se trata de um sistema criado pelo DATASUS dá liberdade para tabulações *on-line* de dados e geração de informação, (CANEPPELE, 2016).

O SMARTLAB - Observatório de Segurança e Saúde do Trabalho, é um sistema criado para tabulações *on-line* de dados e geração de informação vinculadas as condições de trabalho.

Para o SMARTLAB selecionamos os dados dos profissionais que executam atividades diretamente relacionadas a eletricidade.

Os dados relativos à população brasileira foram obtidos junto ao IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, órgão ligado ao Ministério do Planejamento que é o principal provedor de dados e informações do país.

CANEPPELE, F.L.; MAIETTO, F.H.S. DALTIM, R.S. RABI, J.A. *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*. R. Laborativa, v. 9, n. 1, p. 89-109, abr./2020.

Os trabalhadores que executam suas atividades vinculadas à eletricidade estão sempre sujeitos a riscos relevantes, que podem provocar danos físicos graves ou ainda causar mortes, (CANEPPELE, 2016).

Assim, o delineamento e caracterização foram realizados a partir da verificação das categorias CID-10 relacionadas às ocorrências de choques elétricos em seres humanos. Foram definidas, como objeto de análise, as seguintes categorias CID-10, com as devidas subdivisões:

- *Primeira subdivisão:*

CID-10:85 - Exposição a linhas de transmissão de corrente elétrica;

W85.0 - Exposição a linhas de transmissão de corrente elétrica – residência;

W85.1 - Exposição a linhas de transmissão de corrente elétrica – habitação coletiva;

W85.2 - Exposição a linhas de transmissão de corrente elétrica – escolas, outras instituições e áreas de administração pública;

W85.3 - Exposição a linhas de transmissão de corrente elétrica – área para a prática de esportes e atletismo;

W85.4 - Exposição a linhas de transmissão de corrente elétrica – rua e estrada;

W85.5 - Exposição a linhas de transmissão de corrente elétrica – áreas de comércio e de serviços;

W85.6 - Exposição a linhas de transmissão de corrente elétrica – áreas industriais e em construção;

W85.7 - Exposição a linhas de transmissão de corrente elétrica – fazenda;

W85.8 - Exposição a linhas de transmissão de corrente elétrica – outros locais especificados;

W85.9 - Exposição a linhas de transmissão de corrente elétrica – local não especificado.

- *Segunda subdivisão:*

CID-10:W86 - Exposição a outra corrente elétrica especificada;

CANEPPELE, F.L.; MAIETTO, F.H.S. DALTIN, R.S. RABI, J.A. *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*. R. Laborativa, v. 9, n. 1, p. 89-109, abr./2020.

W86.0 - Exposição a outra corrente elétrica especificada – residência;
W86.1 - Exposição a outra corrente elétrica especificada – habitação coletiva;
W86.2 - Exposição a outra corrente elétrica especificada – escolas, outras instituições e áreas de administração pública;
W86.3 - Exposição a outra corrente elétrica especificada – área para a prática de esportes e atletismo;
W86.4 - Exposição a outra corrente elétrica especificada – rua e estrada;
W86.5 - Exposição a outra corrente elétrica especificada – áreas de comércio e de serviços;
W86.6 - Exposição a outra corrente elétrica especificada – áreas industriais e em construção;
W86.7 - Exposição a outra corrente elétrica especificada – fazenda;
W86.8 - Exposição a outra corrente elétrica especificada – outros locais especificados;
W86.9 - Exposição a outra corrente elétrica especificada – local não especificado.

- *Terceira subdivisão:*

CID-10:W87 - Exposição à corrente elétrica não especificada.
W87.0 - Exposição à corrente elétrica não especificada – residência;
W87.1 - Exposição à corrente elétrica não especificada – habitação coletiva;
W87.2 - Exposição à corrente elétrica não especificada – escolas, outras instituições e áreas de administração pública;
W87.3 - Exposição à corrente elétrica não especificada – área para a prática de esportes e atletismo;
W87.4 - Exposição à corrente elétrica não especificada – rua e estrada;
W87.5 - Exposição à corrente elétrica não especificada – áreas de comércio e de serviços;
W87.6 - Exposição à corrente elétrica não especificada – áreas industriais e em construção;
W87.7 - Exposição à corrente elétrica não especificada – fazenda;
W87.8 - Exposição à corrente elétrica não especificada – outros locais especificados;

CANEPPELE, F.L.; MAIETTO, F.H.S. DALTIM, R.S. RABI, J.A. *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*. R. Laborativa, v. 9, n. 1, p. 89-109, abr./2020.

W87.9 - Exposição à corrente elétrica não especificada – local não especificado.

A partir da definição das categorias foram analisadas as ocorrências em relação ao país e em relação às regiões que englobam as unidades da federação, no período de 2014 a 2018. Outras condições, como faixa etária, grau de escolaridade e sexo serão exploradas em trabalhos futuros.

Como já realizado por Caneppele (2016), utilizou-se da Norma Regulamentadora nº 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, ajustada pela Portaria do Ministério do Trabalho e Emprego nº 598 de 07/12/2004, publicada no Diário Oficial da União de 08/12/2004, obtida junto ao MTE e Norma Brasileira ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão, segunda edição de 30/09/2004, válida a partir de 31/03/2005, versão corrigida 17/03/2008, obtida junto à ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas através de convênio com a USP – Universidade de São Paulo.

3 Resultados e Discussão

A Tabela 02 apresenta as estimativas da população residente em nosso país no período de 2014 a 2018.

A região Sudeste é a mais populosa do país, seguida das regiões Nordeste, Sul, Norte e Centro-Oeste. O estado de São Paulo é o mais populoso, seguido dos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, Bahia e Rio Grande do Sul. A cidade de São Paulo é a mais populosa, seguida das cidades do Rio de Janeiro, Salvador, Brasília e Fortaleza.

Tabela 02 – Estimativas da população residente no Brasil e regiões no período de 2014 a 2018 (adaptado de IBGE, 2020).

População residente estimada					
Brasil e Grande Região	Ano				
	2014	2015	2016	2017	2018

CANEPPELE, F.L.; MAIETTO, F.H.S. DALTIM, R.S. RABI, J.A. *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*. R. Laborativa, v. 9, n. 1, p. 89-109, abr./2020.

Brasil	202.768.562	204.450.049	206.081.432	207.660.929	208.494.900
Norte	17.231.027	17.472.636	17.707.783	17.936.201	18.182.253
Nordeste	56.186.190	56.559.481	56.915.936	57.254.159	56.760.780
Sudeste	85.115.623	85.745.520	86.356.952	86.949.714	87.711.946
Sul	29.016.114	29.230.180	29.439.773	29.644.948	29.754.036
Centro-Oeste	15.219.608	15.442.232	15.660.988	15.875.907	16.085.885

Fonte: IBGE - Estimativas de População

A Tabela 03 apresenta a mortalidade geral bem como o número de casos evitáveis no período compreendido de 2014 a 2018.

Tabela 03 – Mortalidade geral e mortalidade por causas evitáveis no Brasil (TABNET, 2020).

Mortalidade geral e causas evitáveis		
Período	Mortalidade Geral	Causas evitáveis
2014	1.227.039	1.497
2015	1.264.175	1.430
2016	1.309.774	1.403
2017	1.312.663	1.464
2018	1.315.527	1.371

Fonte: TABNET (2020)

A mortalidade geral apresenta uma leve tendência ao crescimento, já as mortes por causas evitáveis houve decréscimo do primeiro para o segundo ano, chegando ao menor patamar no final do período, em 2018.

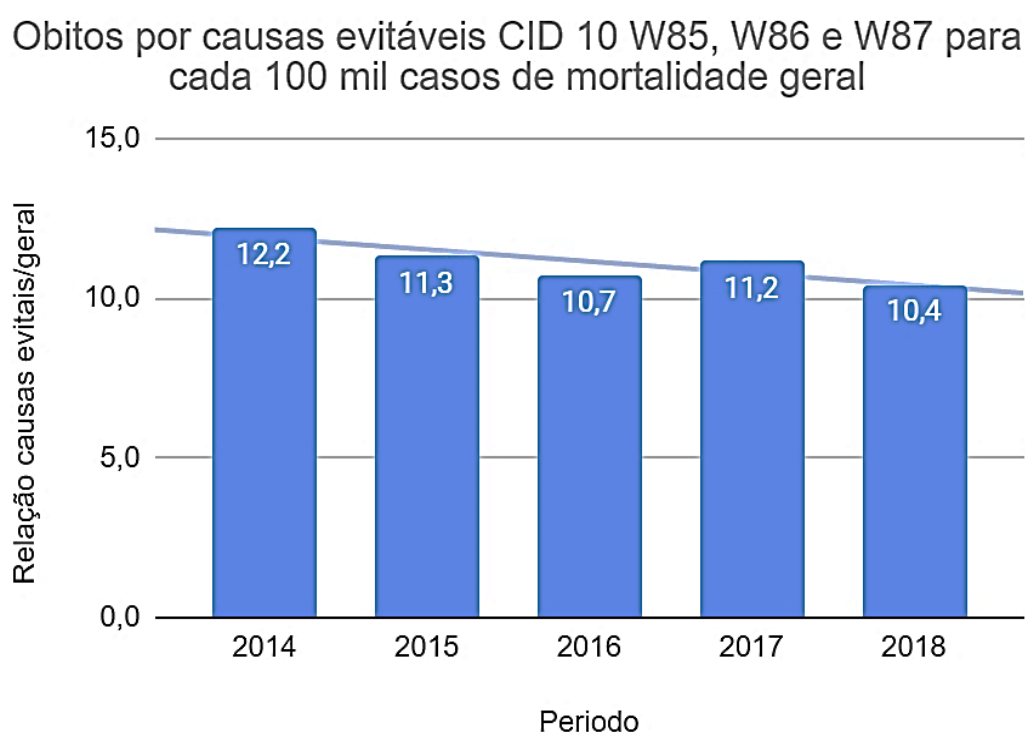
Compõe o grupo de óbitos por causas evitáveis diversas categorias

CID-10 entre elas: as categorias (i) CID-10:85 - Exposição a linhas de transmissão de corrente elétrica, (ii) CID-10:W86 - Exposição a outra corrente elétrica especificada e (iii) CID-10:W87 - Exposição à corrente elétrica não especificada. O número de óbitos relacionados

CANEPPELE, F.L.; MAIETTO, F.H.S. DALTIM, R.S. RABI, J.A. *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*. R. Laborativa, v. 9, n. 1, p. 89-109, abr./2020.

especificamente a essas três categorias no Brasil no período 2014 – 2018 é apresentado na Figura 01.

Figura 01 – Óbitos por causas evitáveis CID 10 W85, W86 e W87 para cada 100 mil casos de mortalidade geral, (DATASUS, 2016).



O número de óbitos somados nas categorias CID-10:W85, CID-10:W86 e CID-10:W87 apresenta tendência de decrescimento, mesmo com as variações observadas. As subdivisões dentro das categorias não têm seus dados fornecidos pelo sistema TABNET do DATASUS.

CANEPPELE, F.L.; MAIETTO, F.H.S. DALTIM, R.S. RABI, J.A. *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*. R. Laborativa, v. 9, n. 1, p. 89-109, abr./2020.

A distribuição do número de óbitos nas categorias CID-10:W85, CID-10:W86 e CID-10:W87 entre as regiões do país, no período 2014 – 2018, está apresentada na Figura 02.

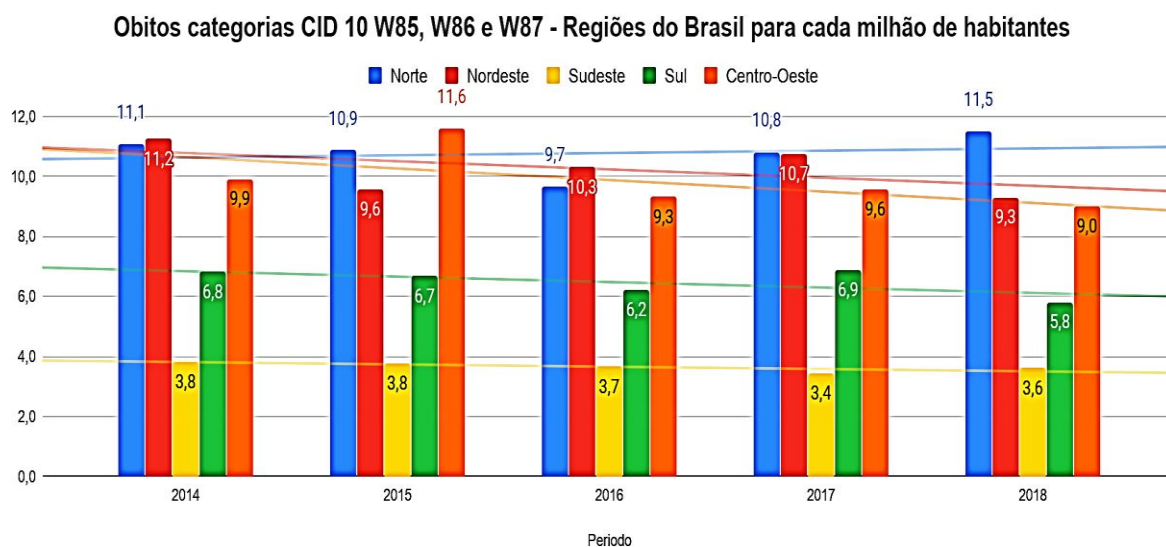


Figura 02 – Óbitos por milhão de habitantes distribuídos entre as regiões do país nas categorias CID-10:W85, CID-10:W86 e CID-10:W87, (adaptado de DATASUS, 2020).

Embora em número de habitantes a região nordeste seja a segunda maior do país, conforme exposto na Tabela 01, esta ainda está em primeiro lugar no que diz respeito ao número de óbitos evitáveis nas categorias CID-10:W85, CID-10:W86 e CID-10:W87.

CANEPPELE, F.L.; MAIETTO, F.H.S. DALTIM, R.S. RABI, J.A. *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*. R. Laborativa, v. 9, n. 1, p. 89-109, abr./2020.

Porém, quando se observa a proporção entre a população e o número de acidentes evitáveis para cada um milhão de habitantes, a proporção é muito próxima para as regiões Norte, Nordeste e Centro Oeste, tendo em média 10,3 acidentes/milhão de habitantes no período, a Região Sul vem logo abaixo e possui um relação de 6,5 acidentes/milhão e a Região Sudeste fica com uma média no período observado de 3,7 acidentes/milhão, indicando uma tendência de redução para os próximos anos.

A grande preocupação fica por parte da região Norte, que dentre todas as regiões, é a única que apontou uma tendência ao aumento de número de casos no período apurado. O restante tende à redução de óbitos por causas evitáveis, ganhando destaque positivos as regiões Sul e Sudeste. Sul pela maior queda percentual e Sudeste pelo menor número relativo de casos.

A NR-10 publicada em 1978 e atualizada em 2004, cerca de dez anos antes do primeiro dado analisado – 2014, relativamente houve redução nos óbitos relacionados às categorias CID-10 observadas neste estudo.

A NR-10 determinou, entre várias recomendações, o treinamento específico da mão de obra nos aspectos de segurança e saúde no trabalho, com carga horária e programação mínima de quarenta horas, por conta das demandas e da gravidade das circunstâncias de segurança e saúde nos trabalhos com energia elétrica.

Abaixo estão informações extraídas da plataforma SMARTLAB - Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho que demonstra a redução de acidentes fatais por choques elétricos no ambiente de trabalho, podemos dizer que essa é a mesma tendência observada nos dados coletados na base DATASUS, que apesar de não especificar se os óbitos ocorreram em ocasiões de trabalho apontam um decréscimo do número de mortes. Para tanto selecionamos as seguintes categorias profissionais, que possuem obrigatoriedade em ter o treinamento previsto na NR-10 que são: Eletricista de manutenção de linhas elétricas, telefônica e de comunicação de dados, Eletricista de instalação, Eletricista de manutenção

CANEPPELE, F.L.; MAIETTO, F.H.S. DALTIN, R.S. RABI, J.A. *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*. R. Laborativa, v. 9, n. 1, p. 89-109, abr./2020.

eletromecânica, Eletricista de instalação de edificações, Eletrotécnico, Técnico eletricista e Instalador de linhas elétricas de alta e baixa tensão.

Há que se ressaltar que a norma não foi aplicada imediatamente; antes disso, houve prazos para adequação das empresas e estas dessem continuidade ao treinamento para os colaboradores. Ela antevê que qualquer pessoa que atue direta ou indiretamente com eletricidade deva realizar as ações em condições seguras e salubres.

Nesse sentido a NBR 5410 indica que o fundamental em relação à proteção contra choques elétricos é de que as partes vivas não devem ser acessíveis e que as partes condutoras acessíveis não devem representar perigo. São denominadas na norma respectivamente como proteção básica e proteção supletiva.

Evolução do número de acidentes notificados em profissionais que atuam com o uso de eletricidade no Brasil

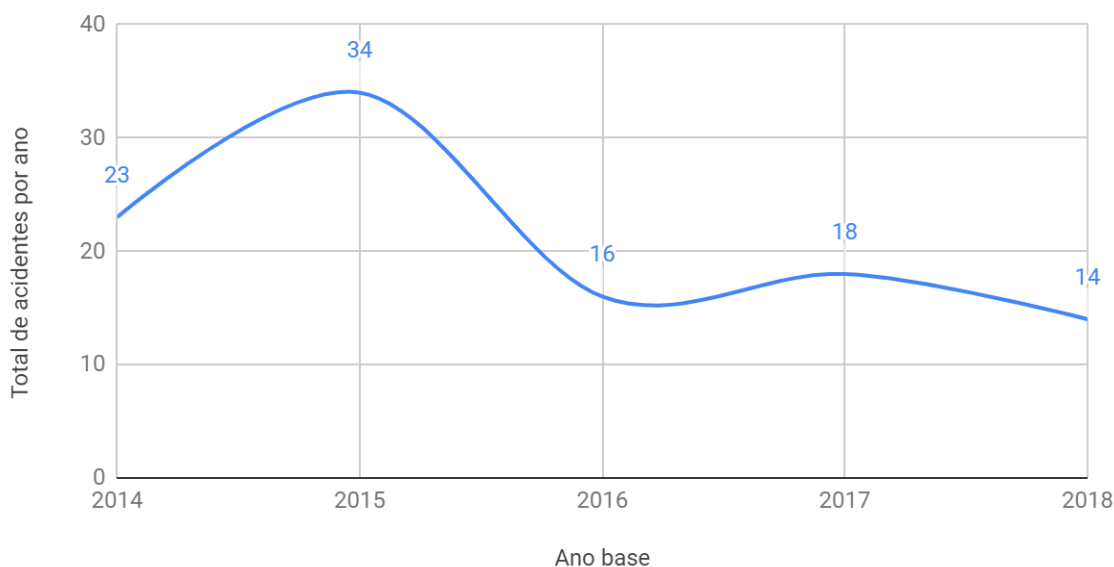


Figura 03 – Acidentes de trabalho fatais causados por choque em profissionais eletricitários (adaptado de SMATLAB, 2020, fonte Ministério da Economia - Secretaria do trabalho).

Para mitigar o quadro atual é importante que empresas e funcionários estejam engajados na prevenção de acidentes relacionados à eletricidade, realizando capacitações periódicas principalmente baseadas

CANEPPELE, F.L.; MAIETTO, F.H.S. DALTIN, R.S. RABI, J.A. *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*. R. Laborativa, v. 9, n. 1, p. 89-109, abr./2020.

nas atuais normas técnicas e regulamentadoras de modo a melhorar segurança de seus processos.

Observa-se ainda que após treinamento, as pessoas estão habilitadas a prestar socorro imediato em caso de acidente com eletricidade, uma vez que a rapidez no tempo de pronto atendimento é fundamental para a preservação da vida em caso de choque elétrico.

Por último, deve-se destacar que a NR-10 e NBR-5410 tiveram como novas prescrições a melhoria das instalações elétricas que previa instalação de dispositivos que minimizam a possibilidade de acidentes por choques elétricos, exemplos seriam a imposição da instalação de barreiras mecânicas em quadros elétricos de baixa tensão, ou ainda, a obrigatoriedade de dispositivos de seccionamento automático para pontos de consumo em áreas úmidas.

4 Considerações Finais

Quando há fluxo de corrente elétrica pelo do corpo humano, esta pode provocar diversos efeitos danosos e ter consequências que podem chegar até mesmo ao óbito.

Profissionais capacitados e indivíduos que operam serviços relacionados à eletricidade inevitavelmente correm riscos de choques elétricos durante o desempenho das suas atividades. A forma mais objetiva de minimizar as chances de acidentes é seguindo as prescrições previstas nas normas regulamentadoras.

Apesar de não haver uma definição clara quanto as condições em que ocorreram as mortes notificadas pelo SUS observa-se uma leve tendência a desaceleração do número de óbitos por choques elétricos, com percentuais de redução no período de 11%.

Por outro lado, quando analisamos os dados coletados do Observatório de Segurança de Saúde no Trabalho, a redução do número de acidentes fatais em profissionais eletricitários há tendência de redução muito atraente e significativa, observando valores percentuais de redução

CANEPPELE, F.L.; MAIETTO, F.H.S. DALTIM, R.S. RABI, J.A. *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*. R. Laborativa, v. 9, n. 1, p. 89-109, abr./2020.

no período de 40% que demonstra a efetividade da aplicação da NR-10 nestas categorias profissionais quem obrigatoriedade de receber o treinamento.

Também devemos salientar que as normativas brasileiras passaram a exigir maior nível de segurança o que favorece a redução de acidentes

É importante que os trabalhadores tenham posse das informações necessárias sobre os riscos decorrentes do emprego da energia elétrica das principais medidas de prevenção de acidentes em instalações elétricas.

Além da adoção com mais afinco da NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade e das demais normas relacionadas, com realização de treinamentos periódicos, é importante também uma maior ação dos sistemas de saúde, com mais presença e disponibilidade em toda a sociedade.

Em síntese, o grupo de pessoas que deveriam receber treinamento da NR-10, ou seja, eletricitários tiveram uma redução acentuada no número de mortes quando comparado a indivíduos comuns, o prova a efetividade da atualização da NR-10 que trouxe novas orientações.

5 Referências

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão.** Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. Conselho Nacional de Secretários de Saúde. **Sistema Único de Saúde / Conselho Nacional de Secretários de Saúde.** - Brasília, 2007. 291 p.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.** Brasília, 2004.

CANEPPELE, F.L.; MAIETTO, F.H.S. DALTIM, R.S. RABI, J.A. *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.* R. Laborativa, v. 9, n. 1, p. 89-109, abr./2020.

CADICK, J.; CAPELLI-SHELLPFEFFER, M.; NEITZER, D. **Electrical Safety Handbook**. McGraw-Hill, 2005. 560 p.

CAPPENELE, F. L.; RABI, J. A.; FILHO, L. R. A. G.; GABRIEL, C. P. C. **Análise da incidência de mortes por choques elétricos notificados no SUS no período 2009-2013**. R. Laborativa, v. 5, n. 2, p. 13-26, out./2016. <http://ojs.unesp.br/index.php/rlaborativa>

COTRIM, A.A.M.B. **Instalações Elétricas**. Pearson Brasil, 2009. 520 p.

COTRIM, A.A.M.B. **Manual de Instalações Elétricas**. McGraw-Hill, 1985. 434 p.

CREDER, H. **Instalações Elétricas**. LTC, 2007. 452 p.

DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. **Informações de Saúde (TABNET)**. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=02>>. Acesso em: 05 fev. 2020.

DI NUBILA, H. B. V.; BUCHALLA, C. M. **O papel das Classificações da OMS - CID e CIF nas definições de deficiência e incapacidade**. Rev. bras. Epidemiologia – vol.11, n.2, pp.324-335, 2008.

HAYT, WILLIAM H. **Eletromagnetismo**. McGraw-Hill, 2008.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas de População para 2013**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2019/>>. Acesso em: 05 fev. 2020.

IRWIN, J.D.; NELMS, R. MARK **Análise Básica de Circuitos para Engenharia**. LTC, 2014.

LOURENÇO, H; LOBÃO, E; **Análise da Segurança do Trabalho em Serviços com Eletricidade sob a Ótica da Nova NR-10**. Disponível em

CANEPPELE, F.L.; MAIETTO, F.H.S. DALTIN, R.S. RABI, J.A. *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*. R. Laborativa, v. 9, n. 1, p. 89-109, abr./2020.

<<http://www.dalmoro.com.br/images/publications/original/08042010161015.pdf>>

MOTTA, E. C. **NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade** / CEFET-RS. Pelotas, 2008. 221 p.

SMARTLAB - **Observatório de Segurança e Saúde do Trabalho** - Perfil de casos de CAT. Disponível em: <<https://smartlabbr.org/sst/localidade/0?dimensao=perfilCasosAcidentes>>. Acesso em: 07 abr. 2020.

Artigo apresentado em: 04/03/2020

Aprovado em: 16/04/2020

Versão final apresentada em: 09/04/2020

CANEPPELE, F.L.; MAIETTO, F.H.S. DALTIN, R.S. RABI, J.A. *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*. R. Laborativa, v. 9, n. 1, p. 89-109, abr./2020.