

## **IMPLEMENTAÇÃO DE NORMA TÉCNICA PARA VISTORIAS EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO: UMA PROPOSTA PARA O CBMPE**

*Rogério Alves Siqueira<sup>1</sup>*

### **RESUMO**

As instalações elétricas das edificações são potenciais causadores de choques elétricos e incêndios, além disso, a falta de informação ou a omissão dos agentes envolvidos na cadeia energética vem contribuindo com sinistros que causam a perda de patrimônio ou até mesmo de vidas. Nessa perspectiva, o presente artigo, cujo tema é a proposição de norma técnica para instalações elétricas de baixa tensão, tem como objetivo principal propor medidas a serem adotadas no ato das vistorias realizadas pelos Centros de Atividades Técnicas (CAT) do Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco (CBMPE). Tendo em vista que os anuários estatísticos da Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade (ABRACOPEL) nos mostram que o descaso e desconhecimento quanto aos riscos e perigos da eletricidade interrompem muitas vidas. Essas estatísticas mostram também que Pernambuco é um dos estados com maior número de mortes por choque elétrico do Brasil nos últimos anos. Logo, a pesquisa de cunho qualitativo com embasamento teórico em Araújo (2019), Cotrim (2009) com a NBR 5410. 5ª ed. 2009, Nunes (2016) com a NBR 5410 e NBR 5419 entre outros renomados que viabilizam a segurança durante as Instalações elétricas e as possíveis consequências quando esta não obtém resultados esperados, bem como, a conscientização quanto aos perigos da eletricidade previstos na ABRACOPEL (2019-2020) e o Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco que traz a norma Técnica de nº 006 sobre Instalação de Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) – 2005. Portanto, a implementação de norma técnica no CBMPE, que estabeleça exigências quanto às instalações elétricas de baixa tensão, no processo de regularização das edificações que são passíveis de vistoria técnica, tendo como parâmetros mínimos de segurança a Norma Brasileira de Referência (NBR) 5410, impactará diretamente na redução de ocorrências de choque elétrico e incêndios de origem elétrica.

**Palavras-chave:** Instalações elétricas. Segurança. Norma Técnica. Vistoria. Sistema de proteção.

---

<sup>1</sup> Major do Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco. Especialista em Gestão de Emergências e Desastres pela AVM Faculdade Integrada e Especialista em Defesa Civil pela Faculdade Unyleya. E-mail: salvar193@gmail.com.

## **IMPLEMENTATION OF TECHNICAL STANDARD FOR SURVEYS IN LOW VOLTAGE ELECTRICAL INSTALLATIONS: A PROPOSAL FOR CBMPE**

### **ABSTRACT**

The electrical installations of buildings are potential causes of electric shocks and fires, in addition, the lack of information or the omission of the agents involved in the energy chain has contributed to accidents that cause the loss of property or even lives. In this perspective, the present article, whose theme is the proposal of a technical standard for low voltage electrical installations, has as main objective to propose measures to be adopted in the act of inspections carried out by the Technical Activities Centers (CAT) of the Pernambuco Military Fire Brigade (CBMPE). Bearing in mind that the statistical yearbooks of the Brazilian Association for Awareness of the Dangers of Electricity (ABRACOPEL) show us that neglect and ignorance about the risks and dangers of electricity interrupt many lives. These statistics also show that Pernambuco is one of the states with the highest number of deaths from electric shock in Brazil in recent years. Therefore, the qualitative research with theoretical basis in Araújo (2019), Cotrim (2009) with NBR 5410. 5th ed. 2009, Nunes (2016) with NBR 5410 and NBR 5419 among other renowned ones that enable safety during electrical installations and the possible consequences when it does not obtain expected results, as well as awareness of the dangers of electricity provided for in ABRACOPEL (2019 -2020) and the Pernambuco Military Fire Brigade, which brings the Technical Standard No. 006 on Installation of a Lightning Protection System (SPDA) - 2005. Therefore, the implementation of a technical standard in the CBMPE, which establishes requirements for low voltage electrical installations, in the process of regularization of buildings that are subject to technical inspection, having as minimum safety parameters the Brazilian Reference Standard (NBR) 5410, will directly impact the reduction of shock occurrences electrical and electrical fires.

**Keywords:** Electrical installations. Safety. Technical norm. Survey. Protection system.

**Artigo Recebido em 05/11/2000 e Aceito em 22/06/2022**

## **Revista FLAMMAE**

Revista Científica do Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco  
**Artigo Publicado no Vol.08 N.22 – Edição Especial I de 2022 - ISSN 2359-4829**  
Versão on-line disponível em: <http://www.revistaflammae.com>

---

## **1 INTRODUÇÃO**

É de conhecimento geral que a energia elétrica vem beneficiando a sociedade no decorrer do tempo, tornando-se indispensável nas mais variadas atividades, sejam elas: de uso doméstico, comercial ou industrial, sem contar que, apresenta muitos riscos, tanto para aqueles que trabalham nas instalações, bem como para os usuários, animais e pessoas inadvertidas.

Por estas razões a prevenção, subsidiada pelas NBR 5410, entre outras que são de extrema relevância para a minimização dos riscos existentes em instalações elétricas, como é previstos na Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade (ABRACOPEL) sendo a única entidade nacional que possui como finalidade conscientizar a população brasileira, enquanto consumidor final de energia elétrica, as empresas e prestadores de serviços relacionados ao uso e ao fornecimento de energia elétrica, sobre os seus perigos e riscos e as possíveis consequências, do mau uso e/ou da má qualidade ou conservação das instalações elétricas.

Conforme Araújo e Cavalcante (2019), em setembro de 2018 houve um incêndio no Museu de História Natural do Brasil, localizado no Rio de Janeiro, que destruiu um acervo com cerca de 20 milhões de itens históricos, sendo a principal suspeita uma causa de origem elétrica. Posteriormente, a investigação da Polícia Federal apontou um circuito de ar-condicionado como origem do incêndio. Já em 2019, dez jovens atletas do Flamengo morreram num incêndio, também por origem elétrica, com curto-circuito em um aparelho de ar-condicionado.

Considerando as informações apresentadas no site da CEMIG em um dos levantamentos feitos nos anos de 2020 a 2021 os números de acidentes elétricos aumentaram, provocando mais vítimas fatais e danos ao patrimônio.

Logo, os dados são alarmantes onde de 1.585 acidentes de origem elétrica no Brasil em 2021, destes 761 vinheram a óbito e no ano de 2020, aconteceram 1502 ocorrências, que resultaram em 764 óbitos.

Nessa perspectiva, tendo a ciência dos aumentos dos casos de ocorrências de acidentes por energia elétrica, fica notório a necessidade da implantação de condutas atualizadas na prevenção destes riscos, principalmente com a prescrição da Norma Brasileira de Referência (NBR) 5410 (2004), que já traz uma série de exigências quanto à instalação elétrica de baixa tensão.

Os Corpos de Bombeiros Militares de São Paulo e do Mato Grosso do Sul por exemplo tem avançado neste sentido, ambos editaram Instrução técnica nº 41/2018 (SÃO PAULO, 2018) e Norma Técnica 41/2013 (MATO GROSSO DO SUL, 2013), respectivamente, que contemplam a aplicação de tal norma.

Segundo Lima Junior (2013) muitos países já exigem a certificação de conformidade da instalação elétrica, atestando que não somente o projeto, mas também a operação e a instalação elétrica obedecem às exigências das normas vigentes. Por isso que é urgente adotarmos tais normatizações como parâmetros de segurança, uma vez que a fiscalização “*in loco*” garante a execução de tais normas.

Quanto a nossa região Nordeste, nos anos de 2017, 2018 e 2019, registrou-se 287, 261 e 287, respectivamente, mortes por choque elétrico, sendo que pelo quarto ano consecutivo é a região que mais registra casos de mortes por incidência de choque elétrico. O estado de Pernambuco registrou no mesmo período 51, 45 e 50 mortes para cada ano supracitado, sendo um dos estados com maior número de mortes por choque elétrico do Brasil, segundo dados da ABRACOPEL (2020).

Além disso, nos registros de incêndios provocados por sobrecarga em nosso estado, tivemos um aumento vertiginoso na região nordeste, em 2017 um registro de 114 ocorrências com cinco óbitos, já em 2018 tivemos um total de 124 ocorrências com dezoito mortes, enquanto que em 2019 tivemos um total de 170 ocorrências com registro de quatorze mortes, conforme ABRACOPEL (2020).

Portanto, na referida pesquisa se propõe a aplicação de Norma Técnica tendo como embasamento para suas resoluções para minimização das situações de riscos de acidentes relacionadas às instalações elétricas de baixa tensão no âmbito do Estado de Pernambuco, estabelecendo exigência quanto à regularização das edificações que são passíveis de vistoria pelo CBMPE. Sendo necessária uma adequação nas estruturas dos cursos de formação, capacitação e aperfeiçoamento já existentes na corporação, de modo a acrescentar disciplinas dentro desta linha de pesquisa, bem como, utilizar profissionais qualificados para esta área como agentes multiplicadores de conhecimento.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

O descumprimento aos parâmetros de segurança quanto ao uso da energia elétrica tem mostrado ao Brasil e ao mundo, através das ocorrências relacionadas a acidentes de origem elétrica, ensinamentos atroz, pois diariamente tal inobservância tem causado consequências diversas às pessoas, desde traumas psicológicos até mortes.

Para Lima e Lage (2019) o grande número de ocorrências provenientes do sistema elétrico propiciou o desenvolvimento de métodos e dispositivos capazes de proporcionar maior segurança no uso da energia elétrica, mitigando

assim os riscos dos usuários de tal sistema, porém ainda não existe uniformidade entre os estados brasileiros quanto à obrigatoriedade do uso desses dispositivos.

Segundo a ABRACOPEL (2020), entre os anos de 2017 e 2019 contabilizou no Brasil um total de 4.473 acidentes de origem elétrica (Choque elétrico, incêndio por sobrecarga e descargas atmosféricas), deste total foram registradas 2.244 mortes. A região Nordeste vem liderando os índices de mortes por choque elétrico nos últimos três anos, tendo registrado um total de 835 óbitos no acumulado dos anos supracitados. Quanto aos incêndios provocados por sobrecarga, no mesmo período supracitado, o Brasil totalizou 1.644, sendo que deste total se registrou 165 mortes.

Ainda de acordo com a ABRACOPEL (2020), entre os anos 2017 e 2019 o estado de Pernambuco ficou em terceiro lugar em número de mortes no país, totalizando 146 mortes no referido período.

Logo, Pernambuco não possui norma que abranja todos os parâmetros de segurança, quanto às instalações elétricas de baixa tensão. A Lei nº 11.186 de 22/12/1994 apenas faz menção, em seu art. 9º, que as instalações elétricas devem ser blindadas. Já o Decreto nº 19.644 DE 13/03/1997, traz algumas exigências quanto às instalações elétricas nas edificações, ainda que de forma incipiente, como por exemplo em seu art. 15, § 5º, inciso II, que trata do isolamento e dimensionamento das instalações elétricas em circos, parques de diversões e similares, bem como os art. 247 a 252 que definem e estabelecem os requisitos mínimos para instalação de dispositivos contra descargas atmosféricas.

Os Corpos de Bombeiros Militares de São Paulo e do Mato Grosso do Sul já possuem uma normatização bastante atualizada, onde trazem um rol de exigências para inspeção em instalações elétricas de baixa tensão, sendo elas: Instrução técnica nº 41/2018 (SÃO PAULO, 2018) e Norma Técnica 41/2013

(MATO GROSSO DO SUL, 2013), ambas adotam os parâmetros exigidos na NBR 5410.

Segundo Nunes (2016) a NBR 5410 surgiu da necessidade em estabelecer condições mínimas de segurança nas instalações elétricas de baixa tensão, com o intuito de garantir a segurança de pessoas e animais, o funcionamento adequado da instalação e a conservação de bens, tendo sua primeira edição no ano de 1941 como Norma Brasileira 3 (NB-3). Esse documento normativo sofreu revisões em 1960, 1980, 1990, 1997 e a última em 2004.

A NBR 5410 dedica-se às Instalações Elétricas de Baixa Tensão, ou seja seu alcance limita-se a circuitos com tensão nominal menor ou igual a 1000 volts para os casos de corrente alternada (CA) com frequências até 400 Hz ou tensão nominal até 1.500 volts para os casos de corrente contínua (CC). Como explica Araújo et. al (2019, p.02) que:

Uma instalação elétrica deve ser projetada para que seus respectivos equipamentos de proteção, geralmente disjuntores termomagnéticos, atuem isolando eletricamente um circuito que apresente uma sobrecarga ou um curto-circuito, além disto, os condutores e materiais elétricos deste circuito devem suportar aquela sobrecorrente durante o tempo em que esse dispositivo identifique e atue isolando o trecho defeituoso, sem que provoque um aquecimento nos condutores capaz de causar um princípio de incêndio.

De acordo com Silva (2011), as instalações elétricas, de qualquer edificação, precisam ser inspecionadas frequentemente e com maior rigor, pois indicam um percentual significativo das ocorrências de incêndios. A ocorrência desses sinistros se dá devido ao Efeito Joule, que é um fenômeno físico que consiste na conversão de energia elétrica em calor.

Esse efeito pode produzir temperaturas potencialmente muito elevadas nos componentes da instalação elétrica, o que pode vir a provocar a combustão



de materiais próximos, ocasionando incêndios. O sobreaquecimento das instalações elétricas ocorre por estas não suportarem a corrente projetada, tornando-se um fator de ativação de incêndio. Alguns dispositivos permitem a proteção desses circuitos, funcionando como uma proteção supletiva para curto-circuito e sobre corrente. No Quadro 1: mostra os tipos de acidente elétricos que provocam incêndios:

**Quadro 1** – Tipos de acidente elétricos que provocam incêndios.

<b>Tipos</b>	<b>Definição</b>
Curto – Circuito	É definido como a ligação intencional ou acidental entre dois ou mais pontos de um circuito elétrico por meio de uma baixa impedância e que compromete o funcionamento de um sistema ou equipamento elétrico.
Arco Elétrico	Fenômeno que acontece em curto-circuito ou nas perdas de isolamento, gerando uma grande energia sob a forma térmica, havendo a possibilidade de ocorrência de incêndios e explosões nos ambientes onde ocorra este incidente.
Sobrecargas	Este tipo de ação pode exigir uma corrente da fonte muito superior àquela que condutor foi projetado para suportar, fazendo com que haja um aumento de temperatura, superior ao limite de sua isolação oferecendo condições para que um incêndio ocorra.
Maus-contatos nas conexões, emendas e dispositivos de seccionamento e proteção.	Acidente que pode ocorrer quando há um aperto incorreto nos parafusos dos conectores, conexões corroídas, oxidadas ou por falhas de componentes elétricos, podendo provocar aquecimento excessivo das conexões e por fim provocar incêndios.
Queda de cabos ou de estruturas elétricas vivas.	Deslocamento de estruturas elétricas vivas para lugares que não ofereçam condições de segurança para as pessoas e animais, pois a maior parte da rede aérea de distribuição é desencapada ou não isolada. Os danos pessoais serão caracterizados por sérias queimaduras internas, parada cardíaca e respiratória e, por fim, a morte imediata, no caso de uma pessoa ou animal ser atingido.
Presença de tensões imprevistas.	Alimentação de tomadas de energia com uma tensão diferente da esperada, ligação dos enrolamentos de motores em delta em vez de estrela, ou ainda a ligação de uma rede elétrica de forma indevida, como uma segunda fase no lugar do neutro.
Descargas atmosféricas	A tendência dos raios é atingir os pontos mais altos da terra. Dessa forma podem atingir linhas de transmissão; estruturas de concreto; estruturas metálicas; carros; pessoas e animais no solo.

Fonte: Adaptado de Silva e Beline (2018)

Algumas informações devem ser consideradas para elaboração de parâmetros de verificação como forma de prevenção de incêndios de origem elétrica. O Quadro 2 especifica as Irregularidades nas instalações elétricas que apresentam risco de incêndio.

**Quadro 2 – Irregularidades que representam risco de incêndio.**

Dispositivo/ Material	Irregularidade	Causas e Consequências	Prevenção
Condutores elétricos	Sobreaquecimento	-Subdimensionamento, em que a carga instalada no circuito gera uma corrente elétrica maior que a da capacidade do condutor; -Sobrecarga de condutores; -Pode acarretar curto-circuito e/ou arco elétrico.	-Dimensionamento adequado, considerando a carga do circuito; -Dimensionamento da proteção sobre corrente adequada para o condutor; -Utilização de proteção contra sobretensão (Dispositivo de supressão de surto).
	Rompimento	-Dano mecânico em função de movimentação de condutores; -Pode acarretar partes energizadas desprotegidas e, em consequência, curto-circuito e/ou arco elétrico.	-Dimensionamento da proteção sobre corrente adequada para o condutor; -Utilização de dispositivo de proteção diferencial residual (DR).
Condutor de extensão	Sobreaquecimento	-Danos mecânicos em função do local de instalação; -Pode acarretar partes energizadas desprotegidas e, em consequência, curto-circuito e/ou arco elétrico.	-Não instalar em locais passíveis de danos mecânicos; -Dimensionamento adequado, considerando a carga do circuito.
	Rompimento		
Tomadas elétricas e adaptadores	Sobreaquecimento	-Sobrecarga; Conexões frouxas; -Material inadequado; -Risco de ocorrência de arcos elétricos e curtos-circuitos.	-Utilizar somente dispositivos certificados; -Evitar adaptadores e interligar equipamentos com a corrente compatível com a tomada;
Reatores de lâmpadas	Sobreaquecimento	-Falha inerente ao dispositivo; -O sobreaquecimento em reatores pode ser identificado pelo odor de queimado, derretimento, na área ao redor do equipamento; -Quando em contato com teto inflamável.	-Utilizar apenas reatores protegidos termicamente; -Manter os reatores afastados de tetos inflamáveis. Podem ser utilizados espaçadores; -Substituir os dispositivos a qualquer sinal de falha.
Disjuntores e DR	Falha na atuação	-Problemas inerentes ao dispositivo;	-Utilizar somente disjuntores com capacidade de corrente

		-Ao se utilizar um disjuntor com a capacidade de corrente acima da admitida pelo condutor, este não cumprirá seu papel de proteção, pois não irá atuar no momento certo.	compatível com os condutores do circuito o qual é destinado a proteger. Efetuar a troca sempre que o dispositivo apresentar qualquer sinal de mau funcionamento.
Conexões diversas (Lâmpadas, soquetes, tomadas, etc.)	Sobreaquecimento, arcos elétricos e curto-circuitos.	-Conexões frouxas ou subdimensionadas podem causar uma conexão incandescente em função do aumento de temperatura, arcos elétricos e oxidação rápida.	-Os contatos devem ser dimensionados de forma a controlar o aquecimento. Utilizar dispositivos certificados.

Fonte: Adaptado de Silva e Beline (2018)

Segundo Cotrim (2009), o choque elétrico é uma perturbação provocada pela passagem de corrente elétrica em um organismo humano ou animal. Os choques elétricos podem ter origem no contato direto da vítima com os condutores energizados ou quando faz contato com objetos energizados devido a uma falha de isolamento.

O choque elétrico pode ocasionar Inibição dos centros nervosos, inclusive dos que comandam a respiração, causando assim a parada respiratória; alteração no ritmo cardíaco podendo produzir fibrilação ventricular e conseqüentemente a parada cardíaca; queimaduras profundas, produzindo necrose do tecido, ossos, músculos, órgãos; alteração do sangue provocada por efeitos térmicos eletrolíticos da corrente elétrica; perturbação no sistema nervoso; queimaduras superficiais com sequelas em vários órgãos do corpo humano produzindo deficiências futuras como problemas renais, mentais, pulmonares, etc.; contrações musculares (tetanização dos músculos); e retenção sanguínea, (SILVA, 2016).

Além disso, a NBR 5410 possui diversos tópicos relacionados à segurança dos usuários de uma instalação elétrica, e um deles é o dispositivo Diferencial-Residual (DR). O DR possui a função de detectar pequenas fugas

de corrente em circuitos elétricos, acionando o desligamento imediato da alimentação e evitando que ocorram acidentes.

Essas fugas podem acontecer por diferentes razões: um toque acidental, um fio desencapado, o uso de equipamentos elétricos em áreas molhadas ou até mesmo um brinquedo que foi inserido na tomada por uma criança. Este dispositivo é complementado pelo sistema de aterramento, que também atua na prevenção de sinistros desta natureza. De acordo com Uesugui et al (2018, p. 856):

O DR possui um princípio de funcionamento relativamente simples, atuando por meio da detecção das chamadas correntes de fuga para o solo, as quais podem ocorrer por choque elétrico ou falha de isolamento em algum trecho do circuito elétrico. Os dispositivos diferenciais residuais, em geral, possuem valores relativamente baixos de corrente residual de atuação, sua sensibilidade é escolhida de acordo com a característica da proteção desejada. Os DR's instalados para proteção de pessoas e usuários contra contatos indiretos e diretos possuem alta sensibilidade, geralmente na faixa de 30 miliamperes (mA). Por outro lado, os DR's de baixa sensibilidade, atuam usualmente na faixa de 300 mA e são utilizados principalmente para proteção de instalações onde há elevado risco de incêndio, como, por exemplo em depósitos de produtos inflamáveis.

Segundo Araújo e Cavalcante (2019) o disjuntor termomagnético é outro dispositivo relacionado à segurança dos usuários nas instalações elétricas. Ele permite duas proteções no mesmo dispositivo, ou seja, em um único dispositivo de proteção temos a proteção por efeito térmico e magnético.

Ele atua quando a corrente elétrica daquele circuito atinge níveis considerados anormais para as condições estabelecidas no projeto. Essa corrente pode representar uma sobrecarga ou um curto-circuito, a depender da sua intensidade. Na sua ausência ou dimensionamento inadequado para um caso de uma sobrecarga, é possível que esta evolua para um curto-circuito.

Quanto a NBR 5410 também estabelece que os circuitos devem possuir condutores de proteção (fio terra) em toda sua extensão. Ele é utilizado para conduzir correntes de fuga ou de falta para o eletrodo de aterramento, bem como promover a equipotencialização entre massas metálicas e a instalação elétrica. O fio terra evita que em caso de falha na isolação de algum equipamento, que esse energize partes que podem trazer riscos de choques elétricos.

### **3 METODOLOGIA**

Na referida pesquisa, foi elaborada com embasamento teórico, sendo de cunho qualitativo dentro das perspectivas de Araújo (2019), Cotrim (2009) com a NBR 5410. 5ª ed. 2009, Nunes (2016) com a NBR 5410 e NBR 5419 entre outros renomados que viabilizam a segurança durante as Instalações elétricas e as possíveis consequências quando esta não obtém resultados esperados, bem como, a conscientização quanto aos perigos da eletricidade previstos na ABRACOPEL (2019-2020) e o Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco que traz a norma Técnica de nº 006 sobre Instalação de Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) – 2005.

Além disso, foi realizada a pesquisa de caráter quantitativo a partir da tabulação e à interpretação de dados como método de aferição e apresentação dos dados desta pesquisa, sendo resultante de consulta aos anuários estatísticos dos anos de 2017, 2018 e 2019 da Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade (ABRACOPEL). Como propõe Silvestre (2007) a estatística descritiva permite organizar e sintetizar os dados, de modo a minimizar a perda de informação e permitir uma melhor compreensão do fenômeno estudado.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

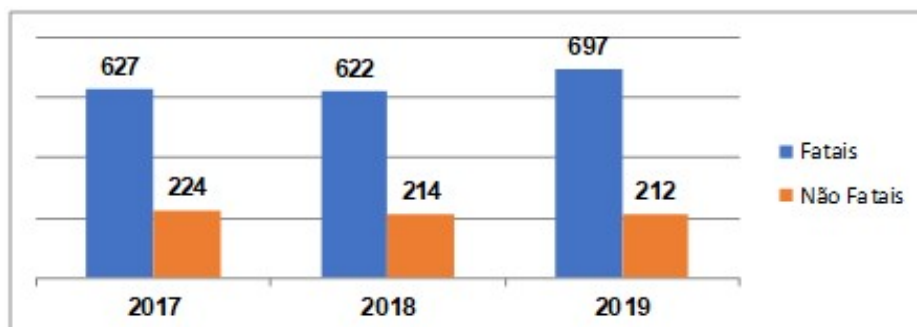
Com vistas na análise realizada sobre os dados do anuário estatístico da ABRACOPEL é possível verificar que o número de acidentes de origem elétrica no Brasil (que incluem choques, incêndios por sobrecargas e descargas atmosféricas), vem aumentando, tendo um salto de 1.387 casos em 2017 para 1.662 em 2019.

Com isso, os dados apresentados nos anuários estatísticos da ABRACOPEL retratam a negligência no manuseio da eletricidade, tendo inúmeras vítimas como consequência. As normas existentes em nosso país, ainda são insuficientes para conter tal avanço. Esta normatização vai desde a certificação de produtos até a execução de projetos elétricos.

##### a) Acidentes com choque elétrico

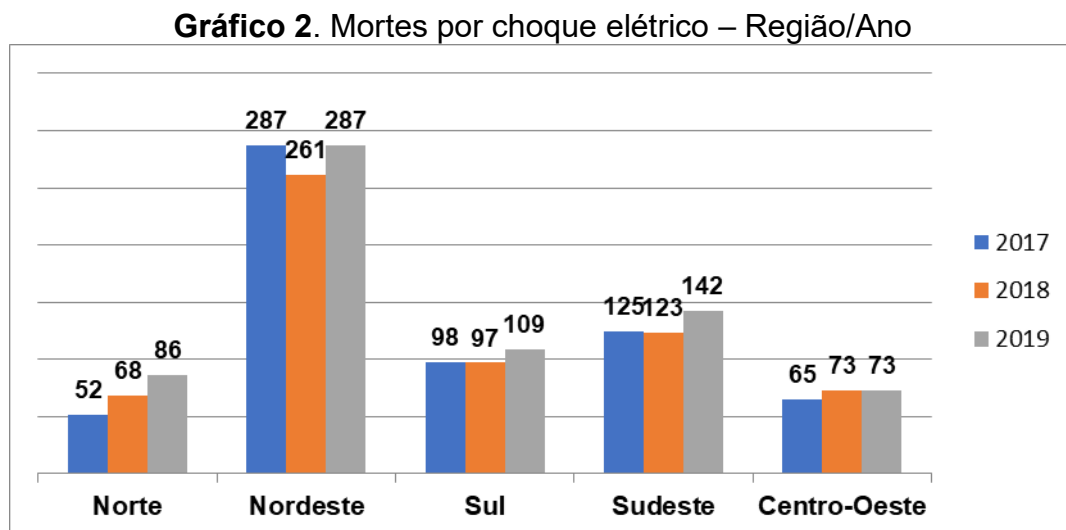
O número de óbitos referentes aos choques elétricos também teve um crescimento significativo entre os anos de 2017 e 2019, sendo um dado muito preocupante, mostrando a necessidade de ações que venham a reduzir esses números, conforme o Gráfico 1:

**Gráfico 1.** Choques elétricos Fatais/Não Fatais da Série Histórica – 2017 a 2019



Fonte: Elaborado pelo autor

O Nordeste é a região com o maior número de óbitos nos anos da série estudada, sendo responsável por mais de 40% (quarenta por cento) de todos os óbitos por choque elétrico registrados no Brasil, conforme gráfico 2:



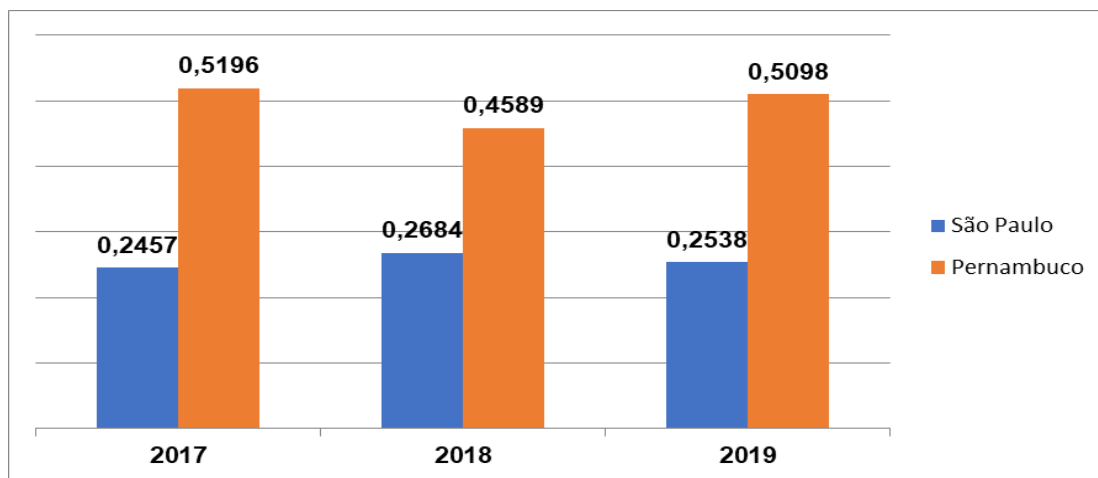
Fonte: Elaborado pelo autor

O estado de Pernambuco é um dos estados com maior número de mortes por choque elétrico do Brasil, ficando apenas atrás dos estados da Bahia e São Paulo nos anos estudados, tendo um registro de 51 mortes em 2017, 45 mortes em 2018 e 50 mortes em 2019. Logo, Pernambuco possui normatização muito incipiente para mitigar a incidência de acidentes por choque elétrico.

Cabe salientar que o estado de São Paulo, apesar de estar à frente de Pernambuco no número de óbitos provocados por choque elétrico, quando esse comparativo leva em conta a área em quilômetros quadrados e a população dos estados, Pernambuco se revela com um maior índice de incidência de choque por Km<sup>2</sup> e por pessoa.

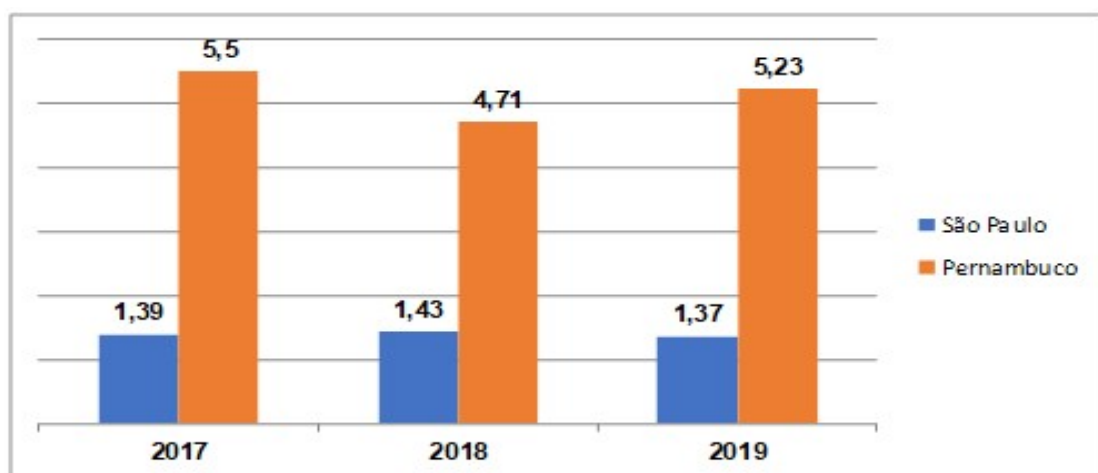
Os Gráficos 3 e 4 demonstram essas análises, bem como reflete a situação desses estados, onde São Paulo já possui normatização atualizada (IT nº 41/2018), conforme o que estabelece a NBR 5410, enquanto que Pernambuco ainda carece de normatizações mais rígidas para mitigação do número de acidentes relacionados ao choque elétrico.

**Gráfico 3.** Relação de acidentes fatais por 1.000 km<sup>2</sup>



Fonte: Elaborado pelo autor

**Gráfico 4.** Relação de acidentes fatais por milhão de habitantes



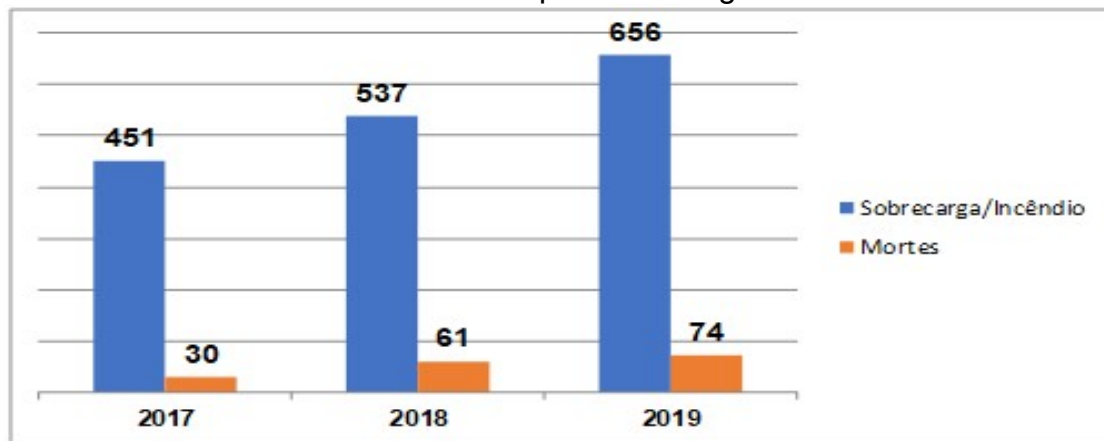
Fonte: Elaborado pelo autor



**b) Incêndios por sobrecarga de energia**

Também ficou evidente um aumento gradativo no número de incêndios por sobrecarga, dentro da série de anos estudada, conforme Gráfico 5.

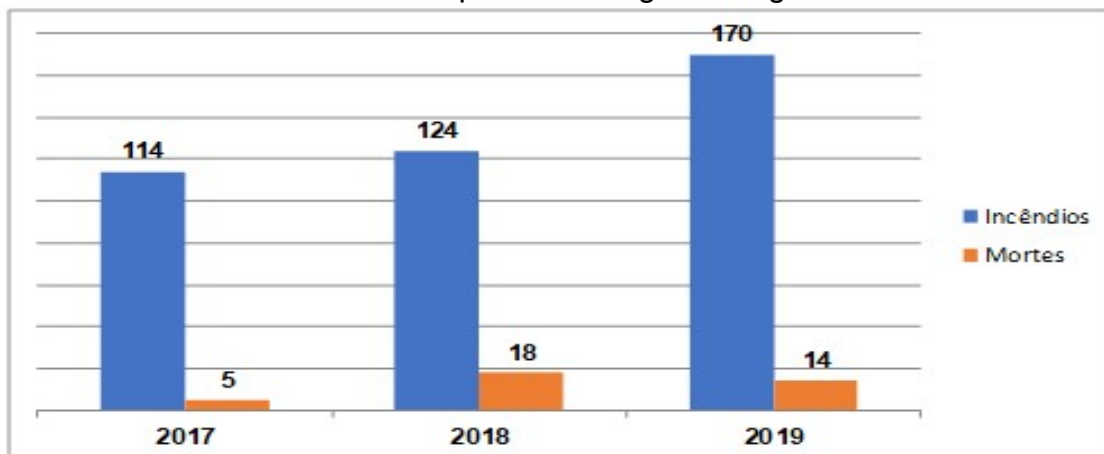
**Gráfico 5. Incêndios por sobrecarga no Brasil**



Fonte: Elaborado pelo autor

No Nordeste também ocorreu um aumento no número de ocorrências de incêndios provocados por sobrecarga, isso mostra uma grande vulnerabilidade dessa região, ver Gráfico 6.

**Gráfico 6. Incêndios por sobrecarga na Região Nordeste**



Fonte: Elaborado pelo autor

O número de incêndios por curto-circuito recorrentes mostra a precariedade das instalações elétricas nas edificações. Essas ocorrências, na sua grande maioria, iniciam-se por sobrecarga em condutores que, ao terem ultrapassado seus limites de condução de corrente, aquecem e perdem a isolamento, dando origem ao fogo. A simples instalação de disjuntores termomagnéticos, DR's ou fusíveis corretamente dimensionados, poderia evitar a grande maioria desses sinistros.

### **c) Descargas atmosféricas**

Os acidentes por descargas atmosféricas (raios), embora representem um percentual de incidência bem inferior em relação aos demais acidentes de origem elétrica, ainda possuem uma letalidade muito alta, onde dos 215 registros (acumulados entre os anos de 2017 e 2019) ocasionou 133 mortes, um total de aproximadamente 62% de letalidade.

Logo, o estado de Pernambuco possui normatização para prevenção dos danos de tal ocorrência. A Norma Técnica nº 006/2005 do CBMPE (2020) prevê a exigência de instalação de sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) em edificações e áreas de risco. Essa norma abrange todas as edificações classificadas no Art. 7º do Decreto nº 19.644/97.

Assim, o SPDA tem a função proteger uma estrutura contra os efeitos das descargas atmosféricas. Esse sistema é dividido em três partes: Captores, condutores de descidas e aterramento.

### **d) Uso da NBR 5410 como parâmetro para elaboração de Norma Técnica**

A NBR 5410 parametriza as normas de segurança em instalação elétrica de baixa tensão, obrigando a instalação, ajustes, localização e sinalização de dispositivos de proteção contra os acidentes de origem elétrica.

Com isso, as normas presentes nos estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul, estabelecem exigências a serem cumpridas, para efeito de regularização de edificações, junto aos seus respectivos Corpos de Bombeiros.

No Quadro 3 faz um comparativo entre os parâmetros de segurança adotadas pela NBR 5410 e pelos parâmetros adotados pela IT 41/2018 do CBPMESP e da NT 41/2013 do CBMMS.

**Quadro 3 – Comparativo entre NBR 5410, a IT 41/2018 do CBPMESP e a NT 41/2013 do CBMMS**

<b>ABNT NBR 5410</b>	<b>IT 41 do CBMESP e do CBMMS</b>
Medidas de proteção contra choques elétricos.	Condições de instalações dos condutores isolados, cabos unipolares e cabos multipolares.
Medidas de proteção contra efeitos térmicos.	Os circuitos elétricos devem possuir proteção contra Sobrecarga recorrente.
Seleção e instalação das linhas elétricas.	As partes vivas devem estar isoladas e/ou protegidas por invólucros ou barreiras.
Seleção, ajuste e localização dos dispositivos de proteção.	Todos os circuitos devem possuir o condutor de proteção e todas as massas da instalação devem estar ligadas a condutores de proteção (salvo as exceções).
Presença dos dispositivos de sua adequação e localização seccionamento e comando.	Verificar a existência do Dispositivo Diferencial Residual para a proteção contra choques elétricos.
Adequação dos componentes e das medidas de proteção às condições de influências externas existentes.	Os quadros de distribuição devem ser localizados em locais de fácil acesso.
Identificações dos componentes.	Os componentes dos quadros de distribuição devem ser identificados de tal forma que exista correspondência entre eles.
Presença das instruções, sinalizações e advertências requeridas.	Os quadros de distribuição devem ser providos de identificação do lado externo de forma legível não facilmente removível.
Execução das conexões.	Circuitos de corrente alternada devem estar separados dos circuitos de corrente contínua.
Acessibilidade	ART específica do Sistema elétrico (projeto, execução, inspeção conforme o caso).

Fonte: Adaptado de Passos da Silva (2016)

Conclui-se que as normas dos estados acima apresentam congruência com as medidas de proteção estabelecidas pela NBR 5410, sendo que ambas

abordam perfeitamente sobre a proteção contra acidentes de origem elétrica, bem como, orientam a população para possíveis consequências até mesmo irreversíveis a vida dos usuários de energia elétrica.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com base nos dados apresentados, é possível concluir que o CBMPE carece de um apoio maior do estado quanto a criação e a validação de uma normatização que estabeleça critérios técnicos para regularização de edificações quanto às instalações elétricas de baixa tensão. Uma vez que, o CBMPE pode fazer uso de normas técnicas já utilizadas em outros estados, sendo que este trabalho propõe um modelo de implementação de norma técnica, fazendo uma adaptação da IT nº 41/2018 do CBPMESP, conforme Apêndice único.

Nessa perspectiva, a partir da aplicação da norma técnica proposta, é de suma importância a capacitação dos Militares responsáveis por tais vistorias e análise de projetos, como forma de conhecer as normativas da execução e operação das instalações elétricas, bem como divulgar os riscos da eletricidade.

Portanto, a aplicação da presente norma técnica proposta no Apêndice único deste trabalho, visa resguardar a incolumidade das pessoas, podendo mitigar a incidência de acidentes relacionados às instalações elétricas das edificações e conseqüentemente salvando bens e vidas.

## REFERÊNCIAS

ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). NBR 5410: **Instalações elétricas de baixa tensão**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ABRACOPEL - Associação Brasileira de conscientização para os perigos da eletricidade. **ANUÁRIO ESTATÍSTICO DE ACIDENTES DE ORIGEM ELÉTRICA de 2020, ano base 2019**. Disponível em: < [https://abracopel.org/wp-content/uploads/2020/02/Anu%C3%83%C2%A1rio\\_2020-Site.pdf](https://abracopel.org/wp-content/uploads/2020/02/Anu%C3%83%C2%A1rio_2020-Site.pdf)> Acesso em: 22 jul. 2020.

ARAÚJO; CAVALCANTE. **ACIDENTES EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS BRASILEIRAS: PRINCIPAIS CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS**. Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC Palmas/TO de 17 a 19 de setembro de 2019. Disponível em: <https://www.confea.org.br/sites/default/files/uploadsimce/Contecc2019/Experi%C3%Aancia%20Profissional/ACIDENTES%20EM%20INSTALA%C3%87%C3%95ES%20ELETRICAS%20BRASILEIRAS%20%20PRINCIPAIS%20CAUSAS%20E%20CONSEQUENCIAS.pdf>. Acesso em: 28 Jul 2020.

CEMIG. **Companhia de Energética de Minas Gerais**. Disponível em: [https://www.cemig.com.br/mercadolivre/?gclid=Cj0KCQjwg\\_iTBhDrARIsAD3lb5hYVpK8Sim0KBVbOW6\\_uRDAeX3PbjZmOe7mwZ\\_SWfuGvL-fKAAUDrgaAn6dEALw\\_wcB](https://www.cemig.com.br/mercadolivre/?gclid=Cj0KCQjwg_iTBhDrARIsAD3lb5hYVpK8Sim0KBVbOW6_uRDAeX3PbjZmOe7mwZ_SWfuGvL-fKAAUDrgaAn6dEALw_wcB). Acesso em 05 de maio de 2022.

COTRIM, AAMB. **Instalações Elétricas revisada e atualizada conforme a NBR 5410**. 5ª ed. São Paulo (SP): Pearson Prentice Hall; 2009.

LIMA JUNIOR, L. C. M. **Certificação em instalações elétricas de baixa tensão, importância e aplicabilidade da norma ABNT NBR 5410/2004**. Monografia (Graduação) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

LIMA, K. E. N.; LAGE, E. G. S. **Importância e aplicabilidade da Norma ABNT NBR 5410/2004 no quesito verificação final: segurança e confiabilidade do serviço**. *Technology Science*, v.1, n.1, p.1-6, 2019. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2674-6425.2019.001.0001>

---

MATO GROSSO DO SUL. CORPO DE BOMBEIROS. NORMA TÉCNICA Nº 41/2013 - Inspeção visual em instalações elétricas de baixa tensão. 2018. Disponível em: <http://sistemas.bombeiros.ms.gov.br/arquivos/dat/NT/NT%2041%20-%20INSPE%C3%87%C3%83O%20DE%20BAIXA%20TENS%C3%83O.pdf>. Acesso em: 22 julho 2020.

NUNES, Eduardo de Godoi Saldanha. **Prevenção Contra Choque Elétrico em Edificações Prediais do Distrito Federal: Estudo Exploratório das Normas NR 10, NBR 5410 e NBR 5419** [Distrito Federal] 2016.

PASSOS DA SILVA, Leonardo. **INSPEÇÃO EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO PELO CBMGO**. Universidade Estadual de Goiás. Corpo de Bombeiros Militar de Goiás. Pós-graduação (Lato-sensu) em Gerenciamento de segurança pública 2016. Disponível em: <https://www.bombeiros.go.gov.br/wpcontent/uploads/2017/04/INSPE%C3%87%C3%83O-EM-INSTALA%C3%87%C3%95ES-EL%C3%89TRICAS-DE-BAIXA-TENS%C3%83O-PELO-CBMGO.-Leonardo-Passos-da-Silva.pdf>. Acesso em: 03 Ago 2020.

PERNAMBUCO. **Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco. Norma Técnica nº 006. Instalação de Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) – 2005**. Disponível em: <https://intranet.bombeiros.pe.gov.br/storage/get/file/1268>. Acesso em: 22 de julho de 2020.

\_\_\_\_\_. **Lei 11.186, de 22 de dezembro de 1994**. Disponível em: <https://legis.alepe.pe.gov.br>. Acesso em: 12 de maio de 2020.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 19.644, de 13 de março de 1997**. Disponível em: <https://legis.alepe.pe.gov.br>. Acesso em: 12 de maio de 2020.

SÃO PAULO. POLÍCIA MILITAR DE SÃO PAULO. CORPO DE BOMBEIROS. INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 41/2018 - Inspeção visual em instalações elétricas de baixa tensão. 2018. Disponível em: [http://www.corpodebombeiros.sp.gov.br/dsci\\_publicacoes2/lib/file/doc/it\\_41\\_2018.pdf](http://www.corpodebombeiros.sp.gov.br/dsci_publicacoes2/lib/file/doc/it_41_2018.pdf). Acesso em: 22 julho 2020.

SILVA, Mauricio Dias Paixão da. **Prevenção de Acidentes nas Instalações Elétricas** – Rio de Janeiro: UFRJ/ Escola Politécnica, 2016. Disponível em: <

<http://www.monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10017749.pdf>>.

Acesso em: 22 julho 2020.

SILVA, Aylanna Alves da e BELINE, Ederaldo Luiz. Um Estudo Sobre Incêndios de Causas Elétricas. Campo Mourão, Paraná, Brasil, 20 a 22 de novembro de 2018. ANAIS ISSN 2176-3097. Disponível em: [http://anais.unespar.edu.br/xii\\_eepa/data/uploads/artigos/8-engenharia-do-trabalho/8-10.pdf](http://anais.unespar.edu.br/xii_eepa/data/uploads/artigos/8-engenharia-do-trabalho/8-10.pdf) . Acesso em: 31 Jul 2020.

SILVA, G. A. **Gerenciamento de riscos de incêndios ativados por eletricidade em sítios históricos: estudo de casos em ouro preto-mg. 2011.** 105 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Geotécnica, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2011. Disponível em: <[http://www.nugeo.ufop.br/uploads/nugeo\\_2014/teses/arquivos/gustavo-antonio-da-silva.pdf](http://www.nugeo.ufop.br/uploads/nugeo_2014/teses/arquivos/gustavo-antonio-da-silva.pdf)>. Acesso em: 22 jul. 2020.

SILVESTRE, A. L. **Análise de dados e estatística descritiva.** 1a. ed. [s.l.] Escolar Editora, 2007.

UESUGUI, V. A.; MANTOVANI, D.; REZENDE, D. **Importância do uso de dispositivos de proteção contracorrentes residuais em instalações elétricas residenciais.** Rev Cient Fac Educ e Meio Ambiente [Internet]. 2018;9(2): 855-857. doi: <http://dx.doi.org/10.31072/rcf.v9i2.649>.

---

## **APÊNDICE ÚNICO - Proposta de Norma Técnica para o CBMPE (Adaptação da IT nº 41/2018 do CBPMESP)**

### **INSPEÇÃO VISUAL EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO - NORMA TÉCNICA N°xx/2020**

#### **SUMÁRIO**

- 1 Objetivo
- 2 Premissas
- 3 Aplicação
- 4 Referências bibliográficas
- 5 Definições
- 6 Inspeção visual nas instalações elétricas em geral
- 7 Instalações elétricas dos serviços de segurança contra incêndio
- 8 Documentação

#### **1 OBJETIVO**

Estabelecer parâmetros para a realização de inspeção (básica) das instalações elétricas de baixa tensão das edificações e áreas de risco, atendendo às exigências do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (COSICIP) das edificações e áreas de risco do Estado de Pernambuco.

#### **2 PREMISSAS**

2.1 A instalação elétrica de baixa tensão a ser avaliada deve atender às prescrições da norma NBR 5410 e aos regulamentos das autoridades e das concessionárias de energia elétrica.

2.2 A inspeção visual exigida pelo Corpo de Bombeiros nas instalações elétricas prediais de baixa tensão visa verificar a existência de medidas e dispositivos essenciais à proteção das pessoas e das instalações elétricas contra possíveis situações de choques elétricos e de risco de incêndio.

2.3 A inspeção visual nos termos desta NT não significa que a instalação atende a todas as prescrições normativas e legislações pertinentes, pelas próprias características dessa inspeção, que é parcial.

2.3.1 Cabe ao responsável técnico contratado, a respectiva responsabilidade



quanto ao projeto, à execução e à manutenção da instalação, conforme prescrições normativas e legislações pertinentes.

2.3.2 Cabe ao proprietário ou ao responsável pelo uso do imóvel a manutenção e a utilização adequada das instalações elétricas.

### **3 APLICAÇÃO**

3.1 Esta Norma Técnica (NT) aplica-se às edificações e áreas de risco que possuam sistemas elétricos de baixa tensão instalados.

3.1.1 Para as edificações e áreas de risco existentes, quando da renovação do Atestado de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB), as exigências dos itens 6.1, 6.2, 6.3, 6.7, 6.8, 7.1 e 8 devem ser atendidas.

3.1.2 As áreas ampliadas ou com mudança de ocupação deverão atender na íntegra a presente instrução Técnica.

### **4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Instrução Técnica Nº 41 – Inspeção visual em instalações elétricas de baixa tensão, do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo.

Lei Federal nº 11.337, de 26 de julho de 2006 – determina a obrigatoriedade de as edificações possuírem sistema de aterramento e instalações elétricas compatíveis com a utilização de condutor-terra de proteção, bem como torna obrigatória a existência de condutor-terra de proteção nos aparelhos elétricos que especifica.

NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão.

NBR 5419 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas.

NBR 13418 – Cabos resistentes ao fogo para instalações de segurança.

NBR 13534 – Instalações elétricas em de baixa tensão para instalações em estabelecimentos assistenciais e de saúde.

NBR 13570 – Instalações elétricas em locais de afluência de público – requisitos específicos.

NBR IEC 60050-826 – Vocabulário eletrotécnico internacional – instalações elétricas em edificações.

NBR IEC 60079-14 – Atmosferas explosivas – Parte 14: projeto, seleção e montagem de instalações elétricas.

### **5 DEFINIÇÕES**

5.1 **Barreira:** elemento que assegura proteção contra contatos diretos, em

todas as direções habituais de acesso. É o caso, por exemplo, de uma tampa colocada sob a porta dos quadros elétricos que impede o contato das pessoas com os barramentos vivos no interior do quadro. A barreira deve ser confeccionada em material suficientemente robusto para evitar o contato acidental. Usualmente, as barreiras são fabricadas em chapas metálicas ou de policarbonato.

**5.2 Cabo multipolar:** cabo constituído por 2 ou mais condutores isolados e dotado, no mínimo, de cobertura.

**5.3 Cabo unipolar:** cabo constituído por um único condutor isolado e dotado, no mínimo, de cobertura.

**5.4 Cobertura (de um cabo):** invólucro externo não metálico e contínuo, sem função de isolamento (ver definição de invólucro).

**5.5 Conduto:** elemento de linha elétrica destinado a conter condutores elétricos. São exemplos de condutos elétricos os eletrodutos, eletrocalhas, bandejas, canaletas, escadas para cabos etc.

**5.6 Condutor isolado:** fio ou cabo dotado apenas de isolamento.

**5.7 Condutor de proteção:** (símbolo PE), condutor prescrito em certas medidas de proteção contra choques elétricos e destinado a interligar eletricamente massas, elementos condutores estranhos à instalação, terminal (barra) de aterramento e/ou pontos de alimentação ligados à terra. O condutor de proteção é popularmente conhecido por “fio-terra”. Quando identificado por cor, o condutor de proteção deve ser verde-amarelo ou todo verde.

**5.8 Equipotencialização:** procedimento que consiste na interligação de elementos especificados, visando obter a equipotencialidade necessária para os fins desejados. Por extensão, a própria rede de elementos interligados resultante. A equipotencialização é um recurso usado na proteção contra choques elétricos e na proteção contra sobretensões e perturbações eletromagnéticas. Uma determinada equipotencialização pode ser satisfatória para a proteção contra choques elétricos, mas insuficiente sob o ponto de vista da proteção contra perturbações eletromagnéticas.

**5.9 Equipotencialização principal:** em cada edificação deve ser realizada uma equipotencialização principal, reunindo, no mínimo, os seguintes elementos:

- a. os condutores de interligação provenientes de outros eletrodos de aterramento porventura existentes ou previstos no entorno da edificação, tais como eletrodos dos sistemas de proteção contra descargas atmosféricas, de sistemas de telefonia, de sistemas de televisão a cabo etc.;
- b. o condutor neutro da alimentação elétrica, salvo se não existente;
- c. o(s) condutor(es) de proteção principal(is) da instalação elétrica (interna) da edificação, tais como aqueles que ligam canalizações metálicas de

água, esgoto, gás, telefonia etc.

5.10 **Espaço de construção:** espaço existente na estrutura ou nos componentes de uma edificação, acessível apenas em determinados pontos. São exemplos de espaços de construção os poços verticais “*shafts*”, espaços entre forros e lajes, espaços entre pisos elevados e lajes, espaços no interior de divisórias etc.

5.11 **Falta:** ocorrência accidental e súbita, ou defeito, em um elemento de um sistema elétrico, que pode resultar em falha do próprio elemento e/ou de outros elementos associados. Pode ser também um contato accidental entre partes sob potenciais diferentes.

5.12 **Grau de proteção:** nível de proteção provido por um invólucro contra o acesso às partes perigosas, contra penetração de objetos sólidos estranhos e/ou contra a penetração de água, verificado por meio de métodos de ensaios normalizados.

5.13 **Impedância do percurso da corrente de falta (Zs):** impedância total dos componentes que fazem parte do percurso de uma corrente resultante de uma falta fase-massa num circuito elétrico.

5.14 **Invólucro:** elemento que assegura proteção de um equipamento contra certas influências externas e, em qualquer direção, proteção contra contatos diretos. É um conceito semelhante ao da barreira, porém mais amplo, uma vez que o invólucro deve envolver completamente o componente, impedindo o acesso direto às suas partes vivas. É o caso, por exemplo, de uma caixa de ligação de tomadas, interruptores ou motores, provida de tampa.

5.15 **Linha elétrica:** conjunto constituído por um ou mais condutores, com elementos de sua fixação e suporte e, se for o caso, de proteção mecânica, destinado a transportar energia elétrica ou a transmitir sinais elétricos.

5.16 **Linha elétrica aparente:** linha elétrica em que os condutos ou os condutores não são embutidos.

5.17 **Linha elétrica embutida:** linha elétrica em que os condutos ou os condutores são encerrados nas paredes ou na estrutura da edificação, e acessível apenas em pontos determinados.

5.18 **Massa:** parte condutora que pode ser tocada e que normalmente não é viva, mas pode tornar-se viva em condições de falta. Por exemplo, as carcaças metálicas de quadros e painéis elétricos, de equipamentos elétricos etc.

5.19 **Parte viva:** condutor ou parte condutora destinada a ser energizada em condições de uso normal (condutores de fase), incluindo o condutor neutro, mas, por convenção, não incluindo o condutor de proteção em neutro (PEN).

5.20 **Pessoa advertida (BA4):** pessoa suficientemente informada, ou supervisionada por pessoas qualificadas, de tal forma que lhes permita evitar os perigos da eletricidade (pessoal de manutenção e/ou operação).

5.21 **Pessoa qualificada (BA5):** pessoa com conhecimento técnico ou

experiência suficiente para evitar os perigos da eletricidade (engenheiros, arquitetos e técnicos).

5.22 **Proteção básica:** meio destinado a impedir contato com partes vivas perigosas em condições normais. Por exemplo: a isolamento de um condutor elétrico, a fita isolante que recobre uma emenda etc.

## **6 INSPEÇÃO VISUAL NAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM GERAL**

A inspeção visual nas instalações elétricas prediais de baixa tensão, nos termos do objetivo e das premissas desta NT, será realizada com base nos itens abaixo:

6.1 Nas linhas elétricas em que os cabos forem fixados diretamente em paredes ou tetos, só devem ser usados cabos unipolares ou multipolares. Os condutores isolados só são admitidos em condutos fechados, ou em perfilados, conforme norma NBR 5410. Em particular, nos locais com concentração de pessoas e afluência de público, onde as linhas elétricas são aparentes ou contidas em espaços de construção, os cabos elétricos e/ou os condutos elétricos devem ser não propagantes de chama, livres de halogênio e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos, conforme norma NBR 5410.

6.2 Como regra geral, todos os circuitos devem dispor de dispositivos de proteção contra sobrecorrentes (sobrecarga e curto-circuito).

6.3 As partes vivas acessíveis a pessoas que não sejam advertidas (BA4) ou qualificadas (BA5) devem estar isoladas e/ou protegidas por barreiras ou invólucros.

6.4 Todo circuito deve dispor de condutor de proteção “fio-terra” em toda sua extensão. Um condutor de proteção pode ser comum a mais de um circuito. E todas as massas da instalação devem estar ligadas a condutores de proteção.

6.4.1 Não devem ser ligadas a condutores de proteção as massas de equipamentos alimentados por transformador de separação elétrica, ou de equipamentos alimentados por sistema de extrabaixa tensão, que é eletricamente separado da terra, ou de equipamentos classe II (isolação dupla).

6.5 Todas as tomadas de corrente fixas das instalações devem ser do tipo com pólo de aterramento (2 pólos + terra, ou 3 pólos + terra).

6.6 Deve existir um ou mais dispositivo(s) diferencial(is) residual(is) (DR) que deve(m) seccionar automaticamente a alimentação do(s) circuito(s) ou equipamento(s) por ele(s) protegido(s) sempre que ocorrer uma falta entre parte viva e massa ou entre parte viva e condutor de proteção, no circuito ou equipamento.

6.6.1 Admite-se, opcionalmente, o uso de dispositivo(s) de proteção a sobrecorrente para o seccionamento automático no caso das faltas

mencionadas no item 6.6, somente se for comprovado o atendimento às prescrições da norma NBR 5410 relativas ao uso de tais dispositivos. Por exemplo, mediante a apresentação do valor máximo da impedância do percurso da corrente de falta ( $Z_s$ ) para o qual foi dimensionado o dispositivo de proteção a sobrecorrente.

6.6.2 Deve-se ainda considerar os casos em que o uso do dispositivo DR não é admitido nem recomendável. Por exemplo: em esquemas de aterramento IT, salas cirúrgicas, UTI, motores de sistemas de combate a incêndio, circuitos que não devem ter a sua alimentação interrompida por razões de segurança ou operacionais, entre outras.

6.7 Os componentes fixos, cujas superfícies externas possam atingir temperaturas suscetíveis de provocar incêndio nos materiais adjacentes, devem: ser montados sobre (ou envolvidos por) materiais que suportem tais temperaturas e sejam de baixa condutividade térmica; ou separados dos elementos construtivos da edificação por materiais que suportem tais temperaturas e sejam de baixa condutividade térmica; ou montados de modo a guardar afastamento suficiente de qualquer material cuja integridade possa ser prejudicada por tais temperaturas e garantir uma segura dissipação de calor, aliado à utilização de materiais de baixa condutividade térmica.

6.8 Os quadros de distribuição devem ser instalados em locais de fácil acesso e serem providos de identificação do lado externo, legível e não facilmente removível. Além disso, conforme requisito da IT 20 – Sinalização de segurança, deve ser afixada, no lado externo dos quadros elétricos, sinalização de alerta (vide Figura 1). Todos os componentes dos quadros devem ser identificados de tal forma que a correspondência entre os componentes e os respectivos circuitos possa ser prontamente reconhecida. Essa identificação deve ser legível, indelével, posicionada de forma a evitar risco de confusão e corresponder à notação adotada no projeto.



**Figura 1:** Sinalização de quadros elétricos

6.9 O sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) deve estar em conformidade com a NBR 5419.

## **7 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DOS SERVIÇOS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO**

### **7.1 Premissas específicas**

7.1.1 Os equipamentos destinados a operar em situações de incêndio, de acordo com o prescrito no Regulamento de segurança contra incêndio das edificações e áreas de risco e respectivas Instruções Técnicas, devem ter seu funcionamento e desempenho elétrico assegurados pelo tempo necessário para:

- a.a saída das pessoas;
- b.a execução das operações de combate ao fogo e salvamento;
- c.a proteção do meio ambiente e do patrimônio.

7.1.2 Os circuitos dos serviços de segurança devem ser independentes de outros circuitos. Isso significa que nenhuma falta, intervenção ou modificação em circuito não pertencente aos serviços de segurança deve afetar o funcionamento do(s) circuito(s) dos serviços de segurança.

7.1.3 Os circuitos dos serviços de segurança responsáveis pela alimentação e comando dos equipamentos de segurança contra incêndio que usam motores (por exemplo: ventiladores, exaustores, bombas de incêndio, motogeradores, elevadores, registros corta-fogo e similares) e dos dispositivos de disparo usados em equipamentos de supressão e combate a incêndio (válvulas solenoides e similares), quando atravessarem áreas com carga combustível (carga de incêndio), incluindo espaços de construção sem resistência contra o fogo, devem ser devidamente protegidos por materiais resistentes ao fogo.

7.1.3.1 Os demais circuitos de segurança (como iluminação de emergência, alarme e detecção de incêndio e similares) não necessitam de tratamento de resistência ao fogo conforme descrito acima, devendo, contudo, seguir as orientações específicas das respectivas normas técnicas.

***Nota:*** o simples fato dos condutos dos circuitos de segurança serem metálicos e fechados, conforme exigências específicas das normas dos equipamentos de segurança, não significa que o circuito esteja protegido contra a ação do fogo. Essas exigências garantem, em tese, apenas uma proteção mecânica mais adequada.

7.1.4 Para se proteger um circuito de segurança contra ação do fogo deve-se garantir o atendimento das premissas dos itens 7.1.1 e 7.1.2, tendo como opção os requisitos abaixo:

- a.uso de materiais resistentes ao fogo, devidamente normatizados;
- b.encapsular os circuitos dentro de elementos de construção resistentes

ao fogo (lajes, paredes, piso) ou enterrá-los;

c. outras soluções técnicas devem ser devidamente comprovadas perante o CBMPE (por exemplo: cabos especiais, normatizados, resistentes ao fogo).

7.1.4.2 Nos casos onde os circuitos dos serviços de segurança estiverem enclausurados em ambientes resistentes ao fogo (por exemplo: instalados em condutos embutidos em alvenarias, pisos ou lajes com resistência ao fogo ou enterrados), garantindo assim a operação do sistema durante o sinistro, não será necessária a proteção com material resistente ao fogo.

7.1.5 Os dispositivos de proteção contra sobrecargas dos circuitos dos motores utilizados nos serviços de segurança devem ser omitidos, mantendo-se a proteção contra curto-circuito.

7.1.6 Grupo motogerador

7.1.6.1 No caso de equipamentos de segurança alimentados por motogeradores, além das premissas anteriores, os requisitos abaixo devem ser observados.

- a. O acionamento do motogerador deve ser automático, quando da interrupção no fornecimento de energia normal.
- b. O motogerador deve possuir autonomia de funcionamento, conforme normas e regulamentos específicos para suprir todos os equipamentos dos sistemas de segurança por eles atendidos.
- c. Em caso de incêndio, o motogerador deve alimentar exclusivamente os quadros e circuitos dos sistemas de segurança, sendo que os quadros e circuitos comuns, por ele atendidos, não devem ser alimentados nessa situação.
- d. Deve haver desligamento automático por dispositivos de proteção na ocorrência de curtos-circuitos nos circuitos dos serviços de segurança ou nos circuitos comuns, sendo que estas faltas não podem impedir o funcionamento do motogerador, que deve continuar alimentando os circuitos dos serviços de segurança não submetidos às condições de falta.
- e. A sala do gerador deve ser protegida contra fogo, mediante compartimentação com paredes e portas corta fogo. A entrada e a saída de ar do motor não devem comprometer essa compartimentação.

7.1.7 Todos os quadros dos equipamentos de segurança contra incêndio (tais como: bombas de incêndio; central de iluminação de emergência; central de alarme e detecção; motogeradores; ventiladores; exaustores; elevadores etc.) devem ser providos de identificação do lado externo, legível e não facilmente removível e devem possuir (na edificação) os esquemas unifilares respectivos.

7.1.8 Não se admite o uso de dispositivo DR para proteção contra choques elétricos nos circuitos dos serviços de segurança.

7.1.9 Um mesmo conduto não deve possuir circuitos de corrente alternada

juntamente com circuitos de corrente contínua. Admite-se tal condição no caso de utilizar condutores que possuam blindagem, podendo a blindagem ser somente nos circuitos de corrente alternada, somente nos circuitos de corrente contínua ou em todos. Exemplo: circuitos de acionamento da bomba de incêndio (corrente alternada) com circuitos de acionamento do alarme de incêndio (corrente contínua).

#### **7.2 Inspeção visual dos serviços de segurança**

A inspeção visual exigida pelo CBMPE nas instalações elétricas dos serviços de segurança contra incêndio, nos termos do objetivo e premissas desta NT, será realizada com base nos itens 7.1.1 a 7.1.9.

### **8 DOCUMENTAÇÃO**

8.1 Os requisitos desta NT, bem como os requisitos afins das Normas e Regulamentos específicos, devem ser observados pelos projetistas e constar dos projetos executivos de instalações elétricas prediais e de segurança contra incêndio, acompanhados das respectivas Anotações de Responsabilidade Técnica (ART) ou Registros de Responsabilidade Técnicas (RRT).

8.2 No projeto de segurança contra incêndio e pânico, a ser apresentado ao CBMPE, deve constar, no quadro resumo das medidas de segurança, “Nota” esclarecendo o atendimento desta NT.

Quando da solicitação da vistoria, deve ser anexado o atestado de conformidade das instalações elétricas.