

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS
CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS BOMBEIRO MILITAR

JOUBERTH SERRA PINHEIRO

**PROPOSTA DE UM TESTE RÁPIDO PARA A ANÁLISE DA SALUBRIDADE EM
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS RESIDENCIAIS PELO CBMMA**

São Luís-MA
2020

JOUBERTH SERRA PINHEIRO

**PROPOSTA DE UM TESTE RÁPIDO PARA A ANÁLISE DA SALUBRIDADE EM
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS RESIDENCIAIS PELO CBMMA**

Monografia apresentada ao curso de Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros do Maranhão- CBMMA da Universidade Estadual do Maranhão, para obtenção de título de Bacharel em Segurança Pública e do Trabalho desta Corporação.

São Luís-MA
2020

Pinheiro, Joubert Serra.

Proposta de um teste rápido para a análise da salubridade em instalações elétricas residências pelo CBMMA.

68 fls.

Monografia (Graduação) – Curso de Formação de Oficiais, Universidade Estadual do Maranhão, 2020.

Orientador: Prof^ª. Dr. Mauro Sérgio Silva Pinto

1 . Proposta. 2. Instalações Elétricas Residenciais. 3. CBMMA. 4. Incêndios Residenciais. I.Título.

CDU: 614.841.46(812.1)


JOUBERTH SERRA PINHEIRO

**PROPOSTA DE UM TESTE RÁPIDO PARA A ANÁLISE DA SALUBRIDADE EM
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS RESIDENCIAIS PELO CBMMA**

Monografia apresentada ao curso de Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros do Maranhão- CBMMA da Universidade Estadual do Maranhão, para obtenção de título de Bacharel em Segurança Pública e do Trabalho desta Corporação.

Aprovada em: ____ / ____ / ____

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Mauro Sérgio Silva Pinto (Orientador)
Universidade Estadual do Maranhão

Prof. Mestr. Airton Edygio Petinelli (1º Examinador)
Universidade Estadual do Maranhão



1º Tenente Yuri Beethovens (2º Examinador)
Corpo de Bombeiro Militar do Maranhão

Dedico especialmente a Deus, pois sem Ele este sonho não seria possível, e a minha mãe por tudo.

AGRADECIMENTOS

Antes de tudo, agradeço a Deus por me permitir chegar até aqui e por todos os ensinamentos adquiridos no decorrer da minha jornada. A minha família, a qual me incentivou em tempos difíceis e entendeu minha ausência durante este momento.

Aos meus amigos, meus irmãos da 12ª turma “Allana ludmila” do Curso de Formação de Oficiais-CFO, da Universidade Estadual do Maranhão-UEMA, pelos três anos de companheirismo e comprometimento.

Aos Oficiais da Academia de Bombeiros Militar “Josué Montello”, que se dedicaram durante todos esses anos ao processo de formações Militar da minha turma.

Agradeço, também, aos professores da Universidade Estadual do Maranhão-UEMA, os quais estiveram dispostos a contribuir com a minha formação, em especial ao professor e orientador Doutor Mauro Sérgio pela sua disposição e profissionalismo.

*“A vida é combate, Que os fracos abate, Que os
fortes, os bravos só pode exaltar!”*

Gonçalves Dias

RESUMO

Com a evolução no uso da energia elétrica pelas sociedades modernas, principalmente no século XX, assim como no Brasil, torna-se necessário a definição e a utilização de dispositivos dinâmicos, técnicos e normativos capazes de promover e garantir a segurança e a proteção da vida humana no que tange ao uso direcionado da eletricidade nas suas atividades essenciais e finais. O presente estudo, que tem como base uma pesquisa aplicada anteriormente, propõe um teste rápido e simplificado para verificar a salubridade encontrada nas residências unifamiliares, a fim de servir como ferramenta para as ações do CBMMA no combate e prevenção a riscos elétricos residenciais, especialmente aqueles relacionados a incêndios causados por cargas elétricas. Para a consolidação deste estudo, utilizou-se as metodologias exploratória, aplicada, bibliográfica, documental e uma pesquisa de campo no bairro da Liberdade em São Luís (MA). A coleta de dados utilizou o instrumento composto por um questionário padronizado de rápida avaliação da estrutura elétrica das casas, de forma principalmente visual, utilizando o critério de acessibilidade. Os resultados mostraram que o uso de análise da saúde das instalações é muito profícua para a redução dos riscos de incêndio de origem elétrica.

Palavras-chave: Proposta. Instalações Elétricas Residenciais. CBMMA. Incêndios Residenciais.

ABSTRACT

With the evolution in the use of electrical energy by modern societies, mainly in the 20th century, as well as in Brazil, it is necessary the definition and use dynamic, technical and regulatory devices capable to promote and guarantee the safety and protection of life win relation to the use and directed of electricity in its essential and final activities. The present work is part of large study about salubrity of residential electrical installations and has evolved each time towards the creation of a form to be able to measure the salubrity of the facilities. The present study , based on this previous research, proposes a quick and simplified test to test the healthiness found in single-family homes, in order to serve as a tool for CBMMA's actions to combat and prevent residential electrical risks, especially those related to fires caused by electrical causes. For the consolidation of this study, were used exploratory, applied, bibliographic, documentary methodologies and field research in the neighborhood of Liberdade in São Luís (MA). The Data collection used the instrument composed by a standardized questionnaire for rapid assessment of the electrical structure of the houses in a mainly visual way, using the accessibility criterion. The results showed that the use of health analysis of the facilities is very conducive for reducing the risks of fire from electrical sources.

Keywords: Proposal. Residential Electrical Installations. CBMMA. Fires. Residential.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Curto-circuito elétrico gera incêndio de grande proporção no Museu Nacional no Rio de Janeiro-RJ em 2018	17
Figura 2- Síntese dos incêndios residenciais no Maranhão (2019)	23
Figura 3- Quadro de Distribuição	34
Figura 4- Esquema de um Quadro de Distribuição Padrão	35
Figura 5- Bairro da Liberdade/São Luís-MA	41
Figura 6-Disjuntores fora do padrão	44
Figura 7-QDG sem indício de aterramento ou fio de terra em residência da Liberdade.....	46
Figura 8-QDG com sinais de corrosão em uma das residências vistoriadas	47
Figura 9- QDG sem sinalização em uma residência da Liberdade.....	48
Figura 10-Apenas um disjuntor para toda parte elétrica da residência.....	50
Gráfico 1- Tipos de acidentes elétricos no Brasil.....	16
Gráfico 2- Localidades de origem de incêndios elétricos no Brasil (2019)	20
Gráfico 3- Fontes originárias de incêndios elétricos residenciais no Brasil (2019)	20
Gráfico 4-Situação das TUG's nas residências da Liberdade	43
Gráfico 5-Padronização dos Disjuntores presentes nas residências da Liberdade	44
Gráfico 6- Curva de proteção dos disjuntores nas residências da Liberdade	45
Gráfico 7- Existência de aterramento ou cabo de terra no QDG.....	46
Gráfico 8- Cabos e conexões livres de corrosão.....	47
Gráfico 9-Sinalização do QDG.....	48
Gráfico 10-Situação de coloração dos cabos em pontos acessíveis	49
Gráfico 11-Individualidade das TUG's em cozinhas e áreas de serviço.....	50
Gráfico 12-Luminárias da Residência em circuito específico.....	51
Gráfico 13- Presença de disjuntor diferencial residual no QGD	52
Gráfico 14-Presença de DPS no QDG.....	52
Gráfico 15-Localização do QDG é razoável	53
Gráfico 16-Inexistência de pontos quentes nas partes metálicas do QDG.....	54
Quadro 1- Classificações residenciais segundo a legislação brasileira	26
Quadro 2- Linha histórica dos principais dispositivos jurídicos de proteção contra incêndios elétricos no Maranhão	27
Quadro 3- Classificação dos Quadros de Distribuição	33

Tabela 1- Síntese dos acidentes elétricos no Brasil com vítimas fatais em 2019.....	17
Tabela 2- Série Histórica dos acidentes com eletricidade no Brasil (2013-2019).....	18
Tabela 3- Distribuição regional dos incêndios originados em sobrecarga elétrica (2019).....	21
Tabela 4- Distribuição dos incêndios por sobrecarga elétrica por estados da Região (2019) ..	22
Tabela 5- Série histórica de incêndios residenciais no Maranhão (2015-2019).....	23
Tabela 6-Quadros de distribuição – Espaço de reserva.....	35
Tabela 7- Classes sociais do bairro da Liberdade.....	41

LISTA DE SIGLAS

ABIMAQ	Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
Abracopel	Associação Brasileira de Conscientização dos Perigos de Eletricidade
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
CB	Comitê Brasileiro de Eletricidade
CE	Comissão de Estudo de Instalações Elétricas de Baixa Tensão
CBMMA	Corpo de Bombeiro Militar do Maranhão
CIOPS	Centro Integrado de Operações de Segurança
CT	Circuitos Terminais
DF	Distrito Federal
DIN	Deutsches Institut für Normung
DPS	Dispositivo de Proteção Contra Surtos
DR	Diferencial Residual
DT	Disjuntor Termomagnético
GABCMD	Gabinete de Comando
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEC	International Electrotechnical Commission
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
NBR	Norma Brasileira de Referência
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
NT	Norma Técnica
QDG	Quadro de Distribuição Geral
QM	Quadro Medidor
TUG	Tomadas de Uso Geral

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	CENÁRIO, RISCOS E DESAFIOS NO COMBATE AOS ACIDENTES DE ORIGEM ELÉTRICA NO BRASIL	16
2.1	Um panorama sobre os incêndios residenciais causados por sobrecarga elétrica ...	19
2.3	Contexto dos incêndios elétricos residenciais, aspectos jurídicos-normativos e órgãos de combate e prevenção a incêndios no Estado do Maranhão	22
2.3.1	<i>Aspectos jurídicos relativos à prevenção e ao combate a incêndios</i>	<i>24</i>
2.3.2	<i>Dos instrumentos legais de prevenção e combate a incêndios de origem elétrica adotados sob a competência do Estado e Corpo de Bombeiro Militar do Maranhão</i>	<i>26</i>
3	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS RESIDENCIAIS, NORMA TÉCNICA DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS EM MATERIAIS ELÉTRICOS	29
3.1	Norma Técnica Brasileira NBR 5410 e suas disposições sobre instalações elétricas de baixa tensão em residências no Maranhão	30
3.2	O Quadro de Distribuição Elétrica como medida básica de proteção contra incêndios por sobrecarga elétrica residencial	32
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	37
5	RESULTADOS, ANÁLISES E DISCUSSÕES	40
5.1	Atualizações e disposições em relação à pesquisa base anterior	40
5.2	Apresentação dos resultados obtidos	40
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	55
7	TRABALHOS FUTUROS.....	59
	REFERÊNCIAS.....	60
	APÊNDICES	61
	APÊNDICE A- FORMULÁRIO DE TESTE RÁPIDO PARA A ANÁLISE DA SALUBRIDADE EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS RESIDÊNCIAS.....	62
	ANEXOS	63
	ANEXO A-DECLARAÇÃO DE ORIGINALIDADE (PLÁGIO)	64

1 INTRODUÇÃO

As inovações advindas a partir da Revolução Industrial no século XIX proporcionaram à humanidade uma gama de elementos indispensáveis nos dias atuais e a eletricidade é um desses. Com o avanço tecnológico e a sua popularização, a energia proveniente da geração dos mais diversos meios possíveis - como hidroelétrica, eólica, solar, fóssil, dentre outras - proporcionou às sociedades, através de suas redes de cabos e condutores, que as cidades e suas edificações usufruissem de tal elemento de forma direta e essencial no que tange à própria rotina das pessoas nas suas atividades mais simples, como ligar uma lâmpada.

Porém, ressalta-se que ao falarmos de energia ou eletricidade na história da humanidade, precisamos relatar que fatores extremamente naturais, alheios à transformação cinética de forças pelo ser humano, são capazes de gerar altas gamas de eletricidade, nesse caso, os raios, relâmpagos e afins. A disponibilidade da eletricidade, como abordado anteriormente, passa por um processo de transformação de forças existentes na natureza para que se constitua a energia final utilizada, seja numa atividade industrial, seja na movimentação de um veículo, numa residência, dentre outros. Assim, os incrementos desenvolvidos e aprimorados ganharam espaço desde a geração até a utilização da eletricidade.

A utilização de estruturas como torres, linhas de transmissões, cabos, dispositivos e equipamentos tornaram-se fundamentais na tarefa da “domesticação” da energia elétrica produzida artificialmente pelo homem. Dessa forma, pode-se atender cada vez mais as crescentes demandas pelo consumo desse importante insumo a nível global.

Nas últimas décadas, o crescimento global, especialmente de países emergentes como a China, levou o planeta a ampliar a produção e, conseqüentemente, seus canais e dispositivos de distribuição da eletricidade. Contudo, em décadas anteriores, ainda no século XX, a eletricidade já era vista como uma potencial fonte de tragédias, uma vez que sua ação é altamente destrutiva, principalmente, em relação às pessoas.

Com o passar do tempo, registrou-se que os acidentes envolvendo a eletricidade cresciam e dessiminavam-se em uma velocidade rápida. Tornaram-se comuns os choques elétricos, os incêndios causados pela eletricidade, que em sua totalidade, com exceção da eletricidade atmosférica, aconteciam devido à falta de segurança nos dispositivos utilizados para a transitoriedade da energia elétrica, ou seja: cabos, fusíveis, disjuntores.

Visando atender às demandas por segurança e evitar ao máximo os acidentes causados, o desenvolvimento da engenharia elétrica aprimorou-se a nível global no que tange, principalmente, a leis, normas técnicas e dispositivos, os quais tornaram a produção,

principalmente, o uso final da eletricidade segura, especialmente pelas pessoas. Dentre esses termos, a Electrical Installations for Buildings-IEC, que serviu de base para uma importante normativa brasileira.

Dentro do Brasil, as legislações sobre os mecanismos de proteção, distribuição, equipamentos, projetos - que envolvessem a utilização da energia elétrica - também receberam ramificações para propor a segurança das pessoas e das estruturas físicas. Para se ter uma ideia da importância de um aspecto jurídico a respeito do tema, somente em 2019, segundo os dados da Associação Brasileira de Conscientização dos Perigos de Eletricidade-Abracopel, o país registrou 1.662 acidentes elétricos com 821 vítimas fatais.

Nesse contexto, especialmente no Brasil, o risco elétrico causa os chamados acidentes por curto-circuito, que geram acidentes graves relacionados, principalmente, aos incêndios. As residências unifamiliares, nesse sentido, entram nessas estatísticas preocupantes. Com o intuito de respaldar a proteção das residências e também dos demais estabelecimentos, as complementações das normas, contra incêndios causados pela eletricidade, consolidam-se através da Lei nº 13.425, de 30 de março de 2017, que expõe os responsáveis pela segurança contra esse tipo de sinistro, Portaria nº 108, de 12 de julho de 2019, sobre regras de imóveis, em especial, a NBR 5410 de 2004, a qual normaliza todas as ações envolvendo a questão elétrica de baixa intensidade das residências brasileiras.

No Estado do Maranhão, um dos 26 que formam a República Federativa do Brasil, o caos envolvendo incêndios elétricos residenciais é constante e crescente, assim como no restante do país. Dados da Abracopel (2019) mostram que em 2019 o Estado foi o oitavo e incêndios residenciais causados por curto-circuitos elétricos e o terceiro em vítimas fatais na região Nordeste. Com base na Lei nº 13.425, o Corpo de Bombeiro Militar do Maranhão-CBMMA é o responsável pelas ações que envolvem o planejamento, a adequação, fiscalização e a proteção contra incêndios e riscos elétricos, como os residenciais causados por essa origem.

Com base nesse contexto, mormente o brasileiro, surgiu a seguinte indagação: “Como pode ser mensurado o nível de normalização das instalações elétricas residenciais em relação ao risco de incêndios?”

Para responder essa questão, o estudo teve como objetivo a criação e a aplicação de um questionário padronizado, elaborado com base nas legislações, especificamente a NBR 5410 de 2004, a fim de averigiar o grau de salubridade das instalações elétricas residenciais no bairro da Liberdade, na cidade de São Luís-MA e assim mensurar seus resultados e propor o questionário como ferramenta de análise rápida da segurança elétrica residencial por parte do CBMMA. Como objetivos específicos, buscou-se levantar a compreensão sobre o contexto dos

acidentes elétricos, os quais causam incêndios em residências; os aspectos jurídicos referenciais sob o ponto de vista da segurança; o papel dos órgãos de proteção e combate a esses riscos, no caso o CBMMA; e a realidade das instalações elétricas das residências - objetos deste estudo. Para a obtenção de tais objetivos, a pesquisa buscou respaldo na abordagem qualitativa-quantitativa e nas pesquisas exploratórias, aplicada, bibliografia, documental, campo.

Para sua didática, a pesquisa foi dividida em seis capítulos: o primeiro capítulo, a Introdução, evoca a contextualização do tema, suas questões, sua proposta, os objetivos e sua e a sua estruturação; o segundo e o terceiro capítulos contemplam o referencial teórico, o qual apresenta através de informações, dados, estudos já disponibilizados sobre o cenário dos acidentes de origem elétrica, as instalações residenciais e suas composições, as legislações e os órgãos de combate e prevenção desses riscos no Brasil e mais especificamente no Maranhão; o quarto capítulo apresenta os procedimentos metodológicos utilizados para o desenvolvimento e consolidação dos objetivos da pesquisa; o quinto capítulo evidencia os resultados práticos da pesquisa proposta pelo questionário modelo a respeito do grau de salubridade das residências; e o sexto e o último capítulos trazem as considerações finais, seguidas das referências, apêndices e anexos existentes.

2 CENÁRIO, RISCOS E DESAFIOS NO COMBATE AOS ACIDENTES DE ORIGEM ELÉTRICA NO BRASIL

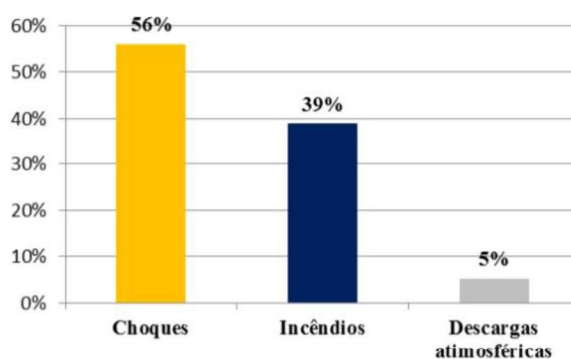
“Mulher morre após levar choque em máquina de lavar na zona rural de Sobral” (PORTAL G1 CEARÁ, 2019). “Curto-circuito em cadeira de massagem pode ter causado incêndio em apartamento” (PORTAL IMIRANTE.COM, 2019). “Jovem de 16 anos morre atingido por raio ao acampar em Ilhabela” (FOLHA DE SÃO PAULO, 2019). “Curto em ar-condicionado causou incêndio no Museu Nacional, diz perícia” (CORREIO BRAZILIENSE, 2019). Casa pega fogo após curto circuito em eletrodoméstico (FOLHA DE BOA VISTA, 2020).

É através de fatos narrados oficialmente e extra-oficialmente, como os das matérias jornalísticas citadas, que a sociedade brasileira toma conhecimento acerca de um tema de extrema relevância, os incêndios de origem elétrica. Esse problema, muitas vezes, passa despercebido devido a diversos fatores, à carência de conhecimento da realidade, importância da manutenção e incompreensão do perigo que envolve a questão elétrica.

A Associação Brasileira de Conscientização dos Perigos de Eletricidade (Abracopel), mediante a seu Anuário Estatístico de Acidentes de Origem Elétrica (2020), relatou que somente no ano de 2019, oficialmente, ocorreram 1.662 (mil cento e sessenta e dois) acidentes de origem elétrica no Brasil.

Tais dados evidenciam de forma objetiva a síntese de uma realidade crescente e muito mais comum do que se pensa no país. Ainda de acordo com o Anuário da Abracopel (2020), conforme o Gráfico 1, esses acidentes distribuíram-se em:

Gráfico 1- Tipos de acidentes elétricos no Brasil
Tipos de Acidentes de Origem Elétrica no Brasil (2019)



Fonte: Elaborado com base no anuário da Abracopel (2020)

Dentro desses números globais de acidentes vinculados à origem elétrica, quando se estratificam os dados entre vítimas não fatais e vítimas fatais, estas que representaram aproximadamente 49,40%, os dados apontam para uma realidade preocupante, conforme Tabela 1 a seguir, sobre a taxa de mortalidade somente em 2019 em relação aos casos totais.

Tabela 1- Síntese dos acidentes elétricos no Brasil com vítimas fatais em 2019

DISTRIBUIÇÃO GERAL E ESTRATIFICAÇÃO DE VÍTIMAS FATAIS EM ACIDENTES ELÉTRICOS OCORRIDOS NO BRASIL EM 2019			
TIPO	Nº Geral Acidentes	Vítimas Fatais	% de Vítimas Fatais
Sobrecarga sem incêndio	12	0	0,00%
Acidentes por descargas atmosféricas	85	50	58,82%
Incêndios por sobrecarga de energia (curto-circuito)	656	74	11,28%
Acidentes com choque elétrico	909	697	76,68%
TOTAL	1.662	821	49,40%

Fonte: Elaborada com base no anuário da Abracopel (2020)

As estatísticas levantadas para 2019 chamam a atenção em dois aspectos distintos: o primeiro relacionado à sua frequência crescente, o segundo ao expressivo avanço no número de vítimas fatais se comparados com o ano anterior de 2018. Para se ter uma idéia de como acidentes e tragédias de origem elétrica estão delineando-se para uma ascendência, o Portal Agência de Notícias do Governo Federal (2019) relata que em 2018 foram 1424 (mil quatrocentos e vinte e quatro) com cerca de 622 mortos em registros oficiais.

Figura 1- Curto-circuito elétrico gera incêndio de grande proporção no Museu Nacional no Rio de Janeiro-RJ em 2018



Fonte: Erick Dau/A7 Press (2018)

Comparando-se os dados de 2019 com os de 2018, o número de acidentes totais tiveram um acréscimo de 16,7%, enquanto o número de vítimas fatais cresceu 32% no mesmo período. Quando se comparam os dados da chamada série histórica, vide Tabela 2, iniciada em 2013 pela Abracopel, com os acidentes de origem elétrica, os dados apontam para uma situação ainda mais preocupante sob o ponto de vista nos números totais de casos.

Tabela 2- Série Histórica dos acidentes com eletricidade no Brasil (2013-2019)

SÉRIE HISTÓRICA DOS ACIDENTES DE ORIGEM ELÉTRICA OCORRIDOS NO BRASIL ENTRE 2013 - 2019					
	Sobrecarga s/ incêndio	Descargas Atmosféricas	Incêndios p/ Sobrecarga	Choques Elétricos	Total Anual
2013	38	35	200	765	1038
2014	16	89	295	823	1223
2015	1	93	441	713	1248
2016	27	30	448	814	1319
2017	6	79	451	851	1387
2018	0	51	537	836	1424
2019	12	85	656	909	1662
Total Geral	100	462	3028	5711	9301

Fonte: Elaborada com base no anuário da Abracopel (2020)

Conforme demonstra a série histórica da Tabela anterior, entre os anos 2013 a 2019, em comparação ao que se refere ao total geral de acidentes registrados por origem elétrica, houve um acréscimo significativo de *60,12%* nos últimos sete anos de levantamento. Em suma, isso significa dizer, estatisticamente, que, durante a série histórica, as ocorrências relacionadas a esse tipo de acidente acarretaram em uma média *3,6 casos por dia* e acréscimo de aproximadamente *89 casos por ano*.

Dentro da trajetória desses incidentes na área elétrica, dois tipos de perigo chamam a atenção pela frequência, principalmente pela expressividade no total de casos em relação ao valor global, os *incêndios por sobrecarga elétrica* e os *choques elétricos*. De 2013 a 2019, em análises feitas a partir do Anuário da Abracopel (2020), esses dois tipos de acidentes representaram, durante o período, mais de 90% das ocorrências, apresentando sempre a tendência de crescimento, com exceção do ano de 2015, quando o número desses casos apresentou breve redução.

Ao se analisar separadamente os casos relacionados a *choques elétricos*, nota-se que apesar de representarem mais da metade dos acontecidos em 2019, cerca de *54,7%* vêm apresentando constantes quedas se comparados com 2013, quando a taxa de participação

chegou a 73,7% dos casos totais. Salienta-se, também, que os relacionados a choques estão significativamente ligados ao uso de aparelhos elétricos pela população.

Contudo, conforme abordou-se anteriormente, isso não significou uma queda, já que os casos que envolvem choque praticamente mantiveram-se em alta, sendo tal perda percentual acarretada pelo aumento de casos ligados a descargas atmosféricas e a sobrecargas sem incêndio. Já em relação aos *incêndios de origem elétrica*, os quais estão distribuídos em diversas causas, fontes e origens, destaca-se as de *origens elétricas residenciais*, que serão abordadas de forma mais sucinta no subcapítulo subsequente, devido sua importância para esta pesquisa.

2.1 Um panorama sobre os incêndios residenciais causados por sobrecarga elétrica

Seito, Gill *et al* (2008, p. 13) afirmam que “a cultura brasileira, boa parte herdada da cultura ibérica, nos levou à utilização da taipa de pilão e à alvenaria que fornecem uma boa proteção ao fogo em caso de construções tradicionais, austeras e sólidas”.

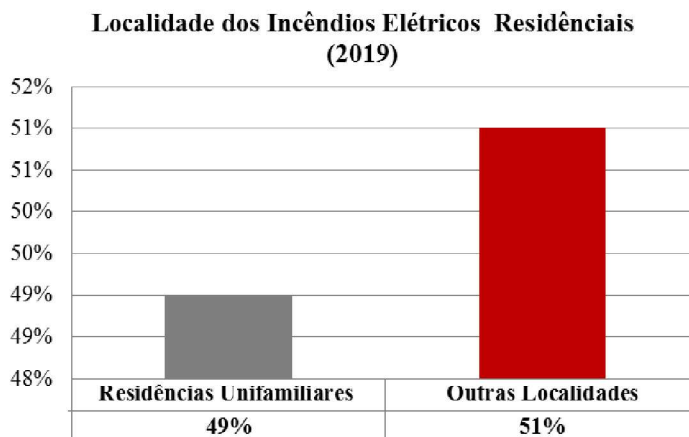
Com o aumento das aplicações da eletricidade, surgiram diversos registros de incêndios de causa elétrica, o que levou o Brasil à criação do Comitê Brasileiro de Eletricidade e Iluminação (Cobei), em 1908, visando à segurança dos usuários e das propriedades (RANGEL JUNIOR, 2011).

Nesse cenário, os chamados incêndios de origem elétrica constituem-se em expressiva parcela dos acidentes que envolvem a eletricidade como origem. Conforme visto anteriormente nos dados do Anuário da Abracopel (2020), os incêndios com causas elétricas de sobrecarga elétrica, os chamados curto circuito somaram, apenas no ano de 2019, exatos 656 (seiscentos e cinquenta e seis) casos, enquanto no somatório da série histórica, entre o período que vai de 2013 a 2019, o acumulado total registrou uma somatória de exatos 3028 (três mil e vinte e oito) casos.

Quando se direciona um olhar mais específico voltado, principalmente, para o detalhamento a respeito da localidade, ou seja, onde ocorrem os incêndios elétricos causados por curto-circuito elétrico, os dados do anuário da Abracopel (2020) apontam e indicam que as chamadas **residências unifamiliares** (grifo nosso), que são formados pelas casas, apartamentos, sítios e ou fazendas foram, conforme representa o Gráfico 2, responsáveis 320 (trezentas e vinte) ocorrências apenas no ano de 2019.

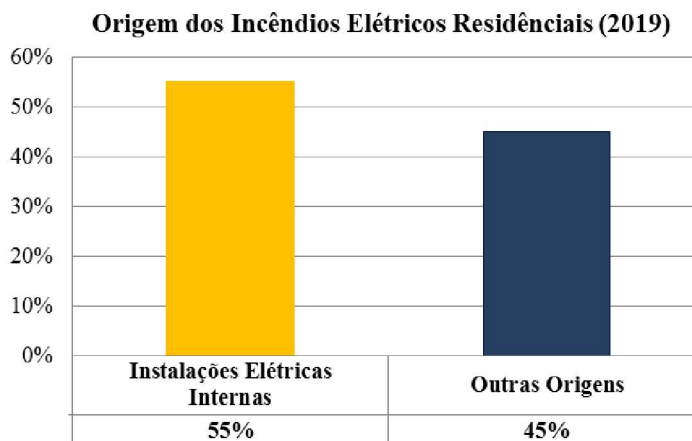
Em outro comparativo, quando se seleciona a tipologia, ou seja, as fontes desses, as chamadas *instalações elétricas internas*, Gráfico 3, são responsáveis por exatos 363 (trezentos e sessenta e três) casos registrados pelos órgãos responsáveis no mesmo período de 2019.

Gráfico 2- Localidades de origem de incêndios elétricos no Brasil (2019)



Fonte: Elaborado com base no anuário da Abracopel (2020)

Gráfico 3- Fontes originárias de incêndios elétricos residenciais no Brasil (2019)



Fonte: Elaborado com base no anuário da Abracopel (2020)

Em um breve comparativo entre a localidade e as fontes que originam tais circunstâncias envolvendo incêndios elétricos residenciais, nota-se que as *instalações elétricas internas* estratificam-se como as maiores responsáveis por incêndios de origem elétrica de forma superior até a própria totalidade de incidentes com fogo nas residências unifamiliares. Em suma, isso significa dizer que 1 em cada 2 incêndios de origem elétrica acontece em residências que apresentam, pelo menos em tese, um determinado tipo de problema em suas instalações elétricas internas.

Quando se considera o número total de 71 (setenta e um) milhões de domicílios particulares permanentes, segundo dados apresentados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE (2020), os números acerca das condições dessas milhões de instalações tornam-se ainda mais complexos devido à subnotificação da sua realidade, uma vez que o país não conta com capacidade técnica para uma avaliação real de tantos domicílios e,

principalmente, com a prevenção de incêndios que possam originar-se nessas milhões de instalações elétricas residenciais.

Edson Martinho, engenheiro eletricitista, em entrevista cedida ao portal Agência de Notícias (2019), do Governo Federal, complementa ao afirmar que “parte desses acidentes se deve ao fato de as instalações elétricas de muitas residências serem antigas”.

Dando sequência aos estudos, quando se aborda esses acontecimentos no Brasil de forma mais regionalizada, nota-se que a Região Nordeste do país, onde se encontra o Maranhão, o qual será abordado a seguir com maior detalhamento, desponta em segundo lugar no ranking de incêndios de causas elétricas no ano de 2019, conforme a Tabela 3.

Tabela 3- Distribuição regional dos incêndios originados em sobrecarga elétrica (2019)

INCÊNDIOS DE ORIGEM ELÉTRICA POR REGIÕES DO BRASIL (2019)						
	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	Total
Incêndios por Sobrecarga Elétrica (curto circuito)	75 11,4%	170 25,9%	75 11,4%	197 30,0%	139 21,2%	656

Fonte: Elaborado com base no anuário da Abracopel (2020)

Com pouco mais de $\frac{1}{4}$ (um quarto) dos incidentes elétricos que resultaram em incêndios, a Região Nordeste do país, formada pelos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia, apresenta um quadro bastante expressivo quando se compara apenas 2019 com 2018, quando o número de ocorrências relacionadas a incêndios por sobrecarga elétrica cresceram 27% em um ano, passando de 124 para 170, contudo quando se examina apenas o número de vítimas nesse tipo de acidente, a região apresentou no mesmo período uma queda de 28,5% no número de óbitos, o que deu ao local, em 2019, uma média de 0,08 baixas por acidente registrados.

Ainda de acordo com os registros disponibilizados no anuário da Abracopel (2020), desses incêndios ocorridos, em 2019 na região, 47%, ou exatos 80 (oitenta) casos foram em *localidades residenciais unifamiliares* e as causas principais deles estavam ligadas a *instalações elétricas internas*, as quais foram responsáveis por 81% das origens totais.

Dentro da Região Nordeste, o Estado do Maranhão desponta como 8º (oitavo) com maior número de acidentes elétricos que resultam em incêndios, de forma geral, incluindo residenciais e o 3º em vítimas fatais nesse tipo de acidente, ficando atrás apenas de Alagoas e Pernambuco em 2019.

Tabela 4- Distribuição dos incêndios por sobrecarga elétrica por estados da Região (2019)

Nº DE ACIDENTES E MORTES POR ESTADOS DA REGIÃO NORDESTE/ INCÊNDIOS DE SOBRECARGA ELÉTRICA (2019)				
Ordem	UF	Ocorrências	Ordem	Vítimas Fatais
1º	Alagoas	40	1º	5
2º	Piauí	32	4º	1
3º	Bahia	28	4º	1
4º	Pernambuco	26	2º	3
5º	Paraíba	15	4º	1
6º	Ceará	14	4º	1
7º	Rio Grande do Norte	6	5º	0
8º	Maranhão	5	3º	2
9º	Sergipe	4	5º	0
Total		170		14

Fonte: Elaborado com base no anuário da Abracopel (2020)

Sobre o estado do Maranhão, será abordado no subcapítulo a seguir de forma mais específica dados e análises acerca dos acidentes de origem elétrica resultantes em incêndios de sobrecarga elétrica em localidades unifamíliares ou residenciais. Tal fato dar-se devido ao Estado do Maranhão e seus dados serem de extrema importância para esta pesquisa.

2.3 Contexto dos incêndios elétricos residenciais, aspectos jurídicos-normativos e órgãos de combate e prevenção a incêndios no Estado do Maranhão

No Maranhão, as análises relacionadas à realidade dos incêndios residenciais com origens causadas em sobrecargas elétricas também são bem significativas e crescentes. Tal fato torna-se curioso, pois nos dias atuais existem mecanismos e meios que tornam seguras as residências no que diz a respeito a normas, leis, tecnologias do setor elétrico (com uso de materiais a prova de fogo) e de órgãos específicos que atuam na prevenção e combate a incêndios.

Conforme informações do anuário da Abracopel (2020), o Estado do Maranhão apresentou, no ano de 2019, cinco incêndios causados por sobrecarga elétrica ocorridos em residências unifamíliares, o que o colocou entre os estados da região e do país com os menores números de ocorrências no ano em questão quando se trata apenas dos incêndios ocasionados por fator elétrico em residências, porém ocupa o primeiro lugar da região entre o número de vítimas fatais no ano em questão.

Quando se relata os casos de incêndios ocorridos em residências no Estado do Maranhão em uma série histórica que vai da ano de 2015 até 2019, o Centro Integrado de Operações de

Segurança-CIOPS registra os dados sobre tais acontecimentos de forma generalizada, conforme a tabela a seguir, ou seja, sem uma discriminação a respeito da causa originária dos incêndios.

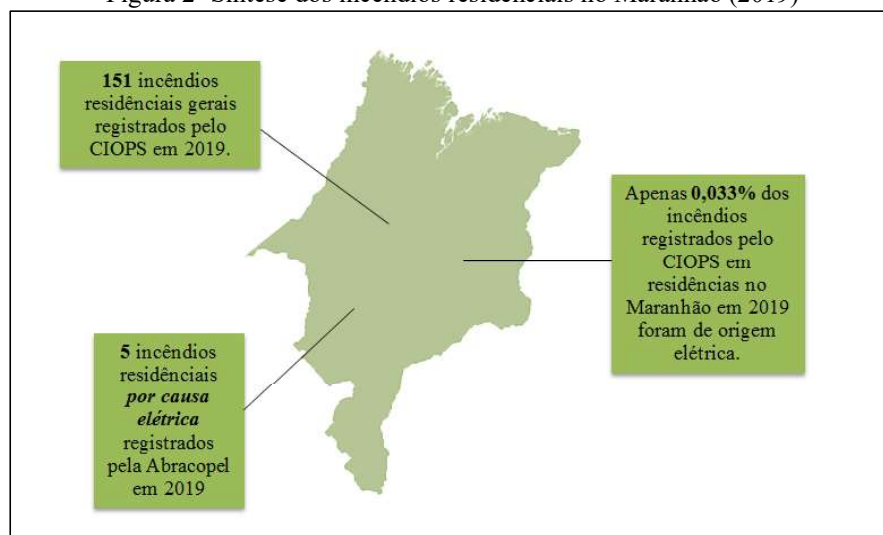
Tabela 5- Série histórica de incêndios residenciais no Maranhão (2015-2019)

Incêndio em Residência	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total Geral
2015	17	11	26	17	17	14	12	13	19	24	14	25	209
2016	18	13	8	11	22	10	16	14	21	22	21	19	195
2017	18	14	16	15	15	13	10	21	13	18	22	23	198
2018	13	8	15	9	16	13	11	13	9	8	11	11	137
2019	16	14	10	9	15	20	5	21	19	13	9	-	151
Total Geral	82	60	75	61	85	70	54	82	81	85	77	78	890

Fonte: CIOPS-MA (2020)

Assim como o Anuário da Abracopel disponibilizou dados de incêndios de origem elétrica no Maranhão apenas em 2019, uma vez que só existe esse disponível, o CIOPS também apresentou dados não específicos sobre a real situação de incêndios residenciais causados por questão elétrica. Tal falta de informações detalhadas limita, em parte, a real situação do estado sobre quantos incêndios residenciais ocorridos na série histórica do CIOPS foram causados por sobrecarga elétrica e se houve aumento ou diminuição desses ao longo da série.

Figura 2- Síntese dos incêndios residenciais no Maranhão (2019)



Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Contudo, em relação aos incêndios residenciais ocorridos em 2019 no Maranhão, é possível analisá-los através dos dados do anuário da Abracopel e do CIOPS. Retirando-se do geral, em 2019, o CIOPS registrou 151 incêndios residenciais enquanto a Abracopel registrou 5 incêndios residenciais causados exclusivamente por origem elétrica, sendo assim, apenas em

2019 esses incêndios em residências do estado corresponderam a pouco mais de 0,033% das ocorrências, conforme a Figura 2, o que é bastante inexpressivo ao se comparar com o número total do período.

Porém, quando se examina os dados do CIOPS de maneira geral, sem o olhar para os incêndios de origem elétrica, tem-se dois pontos distintos a serem observados: o primeiro trata do total geral em quatro anos, 890 ocorrências, o que não deixa de ser expressivo para as ações de prevenção e combate a incêndios residenciais pelo CBMMA; e o segundo trata da redução das ocorrências, apesar das oscilações ocorridas por ano, geral dos casos de 2015 a 2019.

Segundo o observado, diante da realidade apresentada sobre a situação dos acidentes envolvendo a questão elétrica, especialmente os incêndios causados por tal situação no país, especificamente no Estado do Maranhão, torna-se fundamental o conhecimento e a compreensão dos dispositivos vigentes para enfrentamento dessas fatalidades, nesse caso os aspectos jurídicos (Leis, Normas, Portarias, dentre outros) e os responsáveis pela praticidade dessas, como o Corpo de Bombeiro Militar dos estados, o CBMMA, os quais serão abordados a seguir.

2.3.1 Aspectos jurídicos relativos à prevenção e combate a incêndios

Antes de se adentrar às legislações e regulamentações adotadas pelo Estado do Maranhão, torna-se necessário uma breve compreensão das legislações e normas de âmbito Federal e do papel dos entes políticos (União, Estados, DF e Municípios), com base nessas, em relação às questões que envolvem prevenção e combate a incêndios, dentre eles os de origem elétrica em residências unifamiliares.

Segundo Editorial da escola Politécnica de São Paulo (2010):

A primeira regulamentação sobre segurança contra incêndio surgiu no Brasil em meados de 1975, após a ocorrência dos incêndios dos edifícios Joelma e Andraus, em São Paulo (...). Na década de 90 o Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo outorgou uma instrução técnica exigindo que fossem avaliadas a resistência e a segurança de projetos de estruturas contra incêndios. Como não havia referências sobre o assunto, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) recebeu a incumbência de criar a primeira normatização nacional para projetos de estruturas metálicas. (...) Atualmente, alguns estados brasileiros, como São Paulo, possuem leis específicas sobre a segurança de estruturas em situações de incêndio que se assemelham muito às da própria ABNT. Já para os estados que não têm leis próprias há o Código de Defesa do Consumidor, que por sua vez também se baseia nas normas estabelecidas pela ABNT.

Passados anos após essas afirmações, o Estado Brasileiro finalmente aprovou a **Lei nº 13.425, de 30 de março de 2017** (grifo nosso), a qual determinou diretrizes gerais, dentre outras, para os demais entes Federados, sobre prevenção e combate a incêndios, inclusive aos de *origem elétrica*, além de alterar outros dispositivos existentes, que já tratavam sobre o tema de forma branda, como as Leis nº 8.078/1990- Proteção ao consumidor e nº 10.406/2002- Código Civil; e dá outras providências, como a **Portaria nº 108, de 12 de julho de 2019**.

Existe também, em âmbito federal uma Norma Técnica conhecida como **NBR 5410 de 2004** (grifo nosso), que apesar de não ter as prerrogativas de uma lei, é utilizada como padrão no que se refere às instalações elétricas de baixa tensão. Por ser de suma importância para esta pesquisa, ela será abordada de forma mais detalhada mais à frente, quando será abordada sua importância perante os projetos e a questão elétrica e seus materiais.

Em relação à Lei nº 13.425, três pontos significativos a respeito dela merecem destaque, o primeiro trata da intervenção no planejamento urbano municipal, em suma o ente municipal deve considerar em seu planejamento, por meio da aprovação de lei, via plano diretor, ou revisão de lei, medidas que insiram a obrigatoriedade de utilização de meios que sejam adequados frente a prováveis incêndios urbanos, a fim de evitar maiores tragédias.

O segundo ponto abordado pela lei trata sobre os órgãos responsáveis por tais ações de prevenção contra incêndios. Nesse ponto, a lei atribui esse papel às instituições dos Corpo de Bombeiros Militares, pertencentes à estrutura orgânica dos estados federativos, como o Maranhão, ou municípios, as quais serão vistas com maior detalhe mais à frente.

Art. 3º Cabe ao Corpo de Bombeiros Militar planejar, analisar, avaliar, vistoriar, aprovar e fiscalizar as medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público, sem prejuízo das prerrogativas municipais no controle das edificações e do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano e das atribuições dos profissionais responsáveis pelos respectivos projetos (...)§ 2º Os Municípios que não contarem com unidade do Corpo de Bombeiros Militar instalada poderão criar e manter serviços de prevenção e combate a incêndio e atendimento a emergências, mediante convênio com a respectiva corporação militar estadual. (BRASIL, LEI Nº 13.425/2017).

Por fim, o terceiro ponto primordial dela aponta para os caminhos do processo de aprovação das construções e ou instalações, sendo esses especificados através de legislações complementares aprovadas pelos estados federados, a fim de dar maior solidez prática e jurídica às ações promovidas pelo Corpo de Bombeiro Militar no combate e prevenção a incêndios no país. Porém, ressalva-se que a lei 13.425, mesmo sendo um marco para os entes federados no planejamento e prevenção e combate a incêndios no Brasil, não definiu questões básicas, como

por exemplo a classificação de riscos dos imóveis em área urbana, o que tornou alguns pontos genéricos e interpretativos pelos entes políticos.

Para sanar tais generalidades, foi instituída a Portaria nº 108 de 2019 que, dentre outras medidas, estabeleceu a classificação das edificações residenciais e as exigências de classificação dessas e as áreas de risco quanto à ocupação. Nessa Portaria, as chamadas classificações residenciais foram impostas de forma mais detalhada, conforme nos apresenta o Quadro 1 a seguir.

Quadro 1- Classificações residenciais segundo a legislação brasileira

Grupo	Ocupação/Uso	Divisão	Descrição	Exemplos
A	Residencial	A-1	Habitação unifamiliar	Casas térreas ou assobradadas (isoladas e não isoladas) e condomínios horizontais
		A-2	Habitação multifamiliar	Edifícios de apartamento em geral
		A-3	Habitação coletiva	Pensionatos, internatos, alojamentos, mosteiros, conventos. Capacidade máxima de 16 leitos

Fonte: Portaria Federal nº 108 (2019)

A Portaria 108/19 traz, de forma taxativa, as ações relativas às atuações dos Corpos de Bombeiro Militares em comparação à avaliação, às vistorias, autorizações, tratativas, dentre outras na prevenção e combate a incêndios, como os de sobrecarga elétrica, além de proporcionar a esses órgãos, normas complementares que sejam de fundamental importância para o desempenho das suas funções.

Tais especificações, por serem de suma importância para esta pesquisa, serão abordadas com mais detalhes na seção subsequente que tratará do Corpo de Bombeiros do Estado do Maranhão e sua organização e atuação frente às diretrizes da LEI Nº 13.425 e da Portaria nº 108.

2.3.2 Dos instrumentos legais de prevenção e combate a incêndios de origem elétrica adotados sob a competência do Estado e Corpo de Bombeiro Militar do Maranhão

Conforme abordado anteriormente, pela Lei 13.425 e Portaria 108, as instituições Militares de bombeiros dos Estados e Municípios serão as responsáveis pelas ações estruturantes no combate e prevenção às tragédias envolvendo incêndios. O Corpo de Bombeiro Militar do Estado do Maranhão- CBMMA é a instituição máxima dessa responsabilidade sobre o território Maranhense, uma vez que os Municípios do estado, apesar de autorizados por Lei nacional, não

possuem órgão semelhante formalmente de ações contra incêndios. Contudo, ressalta-se que no Maranhão existe ainda os Chamados Bombeiros Civis, que conforme o previsto em lei, atuam sob a supervisão e amparos do CBMMA, no que tange à organização, ao quantitativo, à atuação e oficialização. Desse modo, a letra da Lei 13.425 diz que:

§ 3º Sem prejuízo de outras medidas cabíveis e do disposto na Lei nº 11.901, de 12 de janeiro de 2009, o laudo referido no inciso V do caput deste artigo poderá exigir a existência de bombeiros civis e a fixação do seu quantitativo nos estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público, bem como de funcionários treinados para agir em situações de emergência, certificados por cursos oficialmente reconhecidos (BRASIL, LEI Nº 13.425/2017).

Criada, inicialmente, pela Lei nº 294 de 16 de abril de 1901 como Seção de Bombeiros para Extinção de Incêndio e alterado pelo Decreto estadual nº 32 de 10 de dezembro de 1903, que o transformou em Seção de Bombeiros do Maranhão, o CBMMA, ao longo de sua existência, vem atuando na segurança da população, principalmente em acidentes envolvendo incêndios, como os de origem de sobrecarga elétrica em residências.

Nos dias atuais, o corpo de bombeiros cumpre funções essenciais de segurança à vida, à prevenção e ao combate a tragédias, dentro de suas competências regulamentadas pelas leis federais citadas anteriormente. Com base nessas atribuições, o Estado do Maranhão CBMMA, mesmo antes, desenvolveu Leis, normativas e regulamentações próprias, como a Lei 6.546 de 29 de dezembro de 1995.

A Regulamentação feita através da Portaria 022 de 2017 do Gabinete de Comando-GABCMD e as Normas Técnicas de referência NT-002 de 1997, é fruto da regulamentação do artigo da Lei 6.546 e NT-006 de caráter organizacional de equipes. O Quadro 2, a seguir, traz a finalidade e a ordem de criação desses importantes mecanismos adotados no Maranhão em relação a incêndios.

Quadro 2- Linha historica dos principais dispositivos juridicos de proteção contra incêndios elétricos no Maranhão

EVOLUÇÃO JURÍDICA CONTRA INCÊNDIOS ELÉTRICOS NO MARANHÃO		
ANO	FATO	FINALIDADE
1995	Lei 6.546	Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico
1997	Norma Técnica 002	Padronização dos sistemas de bombas de incêndio
2004	Norma Técnica 5410	Disposições técnicas sobre instalações elétricas de baixa tensão
2014	Norma Técnica 006	Brigada de incêndio
2017	Lei 13.425	Estabelecimento de diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio
2017	Portaria 022	Serviços de Investigação e Perícia de Incêndios
2019	Portaria 108	Modelo Nacional de Regulamento de Segurança Contra Incêndio e Emergências

Fonte: Dados do Estado do Maranhão e União (2020)

O Estado do Maranhão e o CBMMA, conforme visto no quadro anterior, apresentam leis e normas relativas à prevenção e ao combate a incêndios desde os anos de 1990, portanto muito antes da Lei Federal 13.425 estabelecer a responsabilidade principal desse tipo de ação aos Corpo de Bombeiros Militares, o que em suma mostra a organização a qual a instituição já possuía antes da unificação Federal.

Além da legislação apresentada, outros dispositivos disponíveis e fundamentais são adotados pelos órgãos e pelos projetos, no que se refere à segurança das instalações elétricas residenciais, especificamente Prevenção de Incêndio em Materiais Elétricos e Proteção Contra Incêndio, como a importante norma técnica NBR 5410. Tais elementos serão descritos com maiores detalhes no Capítulo 3, o qual tratará das instalações elétricas residenciais.

3 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS RESIDENCIAIS, NORMA TÉCNICA DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS EM MATERIAIS ELÉTRICOS

As legislações e as normas adotadas pelos órgãos responsáveis dão a dimensão da questão elétrica sob o seu viés econômico, básico e de segurança para a sociedade. Assim, as instalações elétricas de uma residência precisam segui-las, principalmente no que tange aos seus projetos. Casanova et al. (2008), aponta que a norma relativa às instalações elétricas fornece uma relação de documentos a ser providenciada pelo projetista, de tal forma que cada instalação deve ser executada a partir de projeto específico de instalação elétrica.

Lara (2012, p. 45) especifica de forma simplificada e objetiva que a "instalação elétrica é uma associação de componentes, coordenados entre si, para fornecer luz, calor, movimento ou transmissão de sinais. Esses componentes são as linhas elétricas e os equipamentos".

No que infere a respeito de projetos que garantam a inclusão das normas para a prevenção de incêndios em materiais elétricos nas instalações das residências, deve-se observar as **Regras Gerais da Instalação Elétrica** (divisão da instalação, identificação dos componentes e acessibilidade, *norma NBR 5410*, proteção contra choques elétricos, proteção contra efeitos térmicos, proteção contra sobrecorrentes, serviços de segurança, desligamento de emergência, acessibilidade dos componentes, prevenção de efeitos danosos ou indesejados, verificação da instalação), **Tipos de Medidas de Proteção** (proteção contra choque elétrico, proteção contra choque elétrico por contato direto, proteção contra choque elétrico por contato indireto, proteção contra efeitos térmicos, proteção contra incêndio, medidas de proteção, medida de proteção contra choques elétricos), **Dispositivo de Proteção** (proteção diferencial contra corrente de fuga, tomadas de corrente e extensões, quadros de distribuição elétrica) e os **Requisitos de Segurança**.

Quando se trata, agora mais especificamente, da relação de incêndios de origem elétrica voltados às residências, esta pesquisa elenca que é preciso considerar-se - além das legislações vigentes, das normas adotadas pelo CBMMA, das regras gerais da instalação elétrica e demais pontos observados anteriormente relativos aos projetos - dois elementos fundamentais para a disposição do tema de forma mais clara e que são de extrema importância para esta pesquisa no que diz a respeito à sua proposta principal, a **NBR 5410** e os quadros elétricos.

A compreensão da norma *NBR-5410* da Associação Brasileira de Normas Técnicas-ABNT - que trata sobre as *instalações elétricas de baixa tensão* e os elementos básicos os quais compõem a segurança residencial acerca de componentes elétricos, como o *quadro de*

distribuição elétrica (grifo nosso) nas residências maranhenses - será abordada com maior ênfase a seguir, por sua importância para a pesquisa.

3.1 Norma Técnica Brasileira NBR 5410 e suas disposições sobre instalações elétricas de baixa tensão em residências no Maranhão

Segundo informações de base científica contidas no Manual de Instruções elaborado pela Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos- ABIMAQ(2019, p. 37) uma Norma Técnica:

É um documento estabelecido por consenso e aprovado por um organismo reconhecido, que fornece para uso comum e repetitivo, regras, diretrizes ou características para atividades ou para seus resultados, visando à obtenção de um grau ótimo de ordenação em um dado contexto. É de caráter voluntário e torna-se obrigatória quando essa condição é estabelecida pelo poder público.

Seito, Gill *et al* (2008, p. 183) transcrevem em seus estudos que “a primeira norma brasileira de instalações elétricas de baixa tensão foi publicada em 1941, tendo sido revisada pelas edições de 1960, 1980, 1990, 1997, até chegar à publicação em vigor que é de 2004”, a nossa conhecida NBR 5410 da Associação Brasileira de Normas Técnicas-ABNT.

Sendo assim, conforme as colocações da ABIMAQ (2019) e de Seito, Gill *et all* (2008) ABNT NBR 5410 de setembro de 2004 foi elaborada pelo Comitê Brasileiro de Eletricidade (ABNT/CB-03) e pela Comissão de Estudo de Instalações Elétricas de Baixa Tensão-CE. A mudança mais importante ocorrida nesse período foi a dos anos 80, quando a base de estudo e estruturação foi alterada para a norma britânica Electrical Installations for Buildings-IEC 60364 (LIMA, P. 19, 2018).

Gomes (2011, p. 87) elenca que em suas prescrições fundamentais:

A NBR 5410 estabelece as prescrições fundamentais destinadas a garantir a segurança de pessoas, de animais domésticos e de bens, contra os perigos e danos que possam resultar da utilização das instalações elétricas em condições que possam ser previstas (Gomes, 2011, p. 87).

Em uma concepção geral, a NBR 5410 visa a que seja atendida pelos órgãos, como o CBMMA, indústrias, especialmente de materiais elétricos, construção civil e pela sociedade em geral, condições básicas relacionadas às instalações elétricas de baixa tensão. Tais especificações objetivam garantias de segurança às residências e, particularmente, aos seus

moradores, contra questões que envolvem dentre outros os curto circuitos que podem gerar mortes e destruição patrimonial, caso ocorram incêndios originados por essa natureza.

Voltada para projetos de instalações elétricas de estruturas residenciais, comerciais, industriais dentre outras, a NBR 5410 é uma norma totalmente voltada para os imóveis, uma vez que esses se constituem como as estruturas essenciais às pessoas e as suas atividades nas áreas rurais e primordialmente urbanas, onde a densidade e as ofertas desse tipo de estrutura física são predominantes nos mais diversos patamares.

Conforme ressalta Vieira Junior (2011, p. 43):

Para realização de projetos elétricos é necessário profundo conhecimento da NBR 5410 (Instalações Elétricas de Baixa Tensão), baseada na norma internacional IEC 60364 (Electric Installations of Buildings), que é aplicada a todas as instalações elétricas cuja tensão nominal é igual ou inferior a 1.000 V em corrente alternada (CA) ou a 1.500 V em corrente contínua (CC).

Consoante o que foi visto, o foco é direcionado a ações que envolvam a construção e reforma de novos imóveis, os quais têm exigência de circuitos elétricos cuja a tensão nominal *baixa tensão*, que de acordo com Lima (2018, p. 15) “compreende tensões superiores a 50 Volts em corrente alternada ou 120 Volts em corrente contínua e igual ou inferior a 1.000 volts em corrente alternada ou 1.500 Volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra.”

Em suma, os princípios essenciais dessa Norma Técnica 5410 buscam, como abordado anteriormente, a proteção contra choques elétricos, proteção contra efeitos térmicos (incêndio e queimaduras), proteção contra sobrecorrentes (sobrecargas e curtos-circuitos), contra sobretensões, serviços de segurança, desligamento de emergência, acessibilidade dos componentes, prevenção de efeitos danosos ou indesejados, verificação da instalação, dentre outros que comprometem a segurança residencial do país (ABNT NBR, 2004).

Dentro da Proteção Contra Sobrecorrentes (sobrecargas e curtos-circuitos), uma das principais fontes de incêndios residenciais, ressalta que, além dos princípios técnicos da NBR 5410, são necessários a paralelidade com outras regras gerais de instalações elétricas previstas nessa norma.

Segundo Girardi (2016), são necessários constar no projeto, execução e verificação dessas instalações elétricas, além de edificações de uso residencial, em locais como: edificações de uso comercial, locais de afluência de público, estabelecimentos industriais, estabelecimentos agrícolas e hortícolas, edificações pré-fabricadas, áreas de concentração de reboques, áreas de acampamento e instalações análogas, canteiros de obras, exposições, feiras e outras instalações temporárias, marinas, iluminação externa e instalações análogas, estabelecimentos assistenciais

de saúde; unidades móveis ou transportáveis, instalações fotovoltaicas, grupos geradores de baixa tensão.

A extensão da NBR 5410, abrange um significativo e expressivo rol taxativo de medidas que são de suma importância durante a execução dos projetos residenciais, mas também aplica-se às reformas e ampliações destas e também ao processo de adequação para a segurança das pessoas e das demais instalações elétricas.

Dentre as muitas exigências disponíveis nessa importante norma regulamentadora, existe , já apresentado anteriormente dispositivo, o Quadro de Distribuição Elétrica, que é de suma importância para a residência no que diz a respeito à proteção contra incêndios, o qual será descrito de forma mais abrangente no subcapítulo a seguir.

3.2 O Quadro de Distribuição Elétrica como medida básica de proteção contra incêndios por sobrecarga elétrica residencial

Gomes (2011, p. 38) elenca que “Quadros Alimentadores ou Quadros de Distribuição são os quadros dos quais partem um ou mais circuitos alimentadores, podendo também partir dos mesmos, circuitos terminais”. É o centro de distribuição de energia de toda instalação elétrica (SILVA JUNIOR, P. 4, 2012).

Os Quadros de Distribuição são equipamentos destinados a receber e distribuir energia elétrica a uma edificação e também a proteção de circuitos elétricos contra sobrecargas e curtos. Essa proteção é feita por meio de disjuntores, com a inclusão opcional de DRs e DPS (PORTAL ENGEREY, 2017).

Previsto dentro da NBR 5410, mais especificamente na seção que trata sobre manutenção elétrica, o Quadro de Distribuição elétrica apresenta-se para além de uma simples caixa reguladora das correntes que passam pela fiação de uma casa. A NBR 5410 (2004) ainda, em seu decorrer, faz importantes citações técnicas, e conceituais, acerca do Quadro de distribuição elétrica das instalações residenciais e sua importância para tal, como:

ABNT NBR IEC 60439-3:2004 – Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão – Parte 3: Requisitos particulares para montagem de acessórios de baixa tensão destinados à instalação em locais acessíveis a pessoas não qualificadas durante sua utilização – **Quadros de distribuição**(NBR 5410, P. 4, 2004).

4.2.5.4 Na divisão da instalação, devem ser consideradas também as necessidades futuras. As ampliações previsíveis devem se refletir não só na potência de alimentação, como tratado em 4.2.1, mas também na taxa de ocupação dos condutos e dos **quadros de distribuição** (NBR 5410, P. 17, 2004).

4.2.5.7 Quando a instalação comportar mais de uma alimentação (rede pública, geração local, etc.), a distribuição associada especificamente a cada uma delas deve ser disposta separadamente e de forma claramente diferenciada das demais. Em particular, não se admite que componentes vinculado sespecificamente a uma determinada alimentação compartilhem, com elementos de outra alimentação, **quadros de distribuição** e linhas, incluindo as caixas dessas linhas (NBR 5410, P. 18, 2004).

Os quadros de distribuição são considerados como conjuntos de proteção, manobra e comando. (NBR 5410, P. 157)

Em continuidade, a Norma 5410, ainda faz uma importante classificação técnica acerca do Quadro de Distribuição quanto ao seu nível de fenômenos eletromagnéticos de alta frequência conduzidos, induzidos ou radiados (contínuos ou transitórios), conforme o Quadro 3 a seguir.

Quadro 3- Classificação dos Quadros de Distribuição

Código	Classificação	Características	Aplicações e exemplos	Referências
Transitórios unidirecionais conduzidos, na faixa do nanossegundo (AM22)				
Am22-4	Nível muito alto	Subestações AT/BT Equipamentos de manobra a SF6 ou a vácuo	Indústrias pesadas Quadros de distribuição principais ou intermediários	Nível 4 da IEC 61000-4-4:2004

Fonte: Adaptado da NBR 5410 (2004)

Azzini (2014, p. 27) descreve que um quadro de distribuição “abriga um ou mais dispositivos de proteção e/ou de manobra, conexões entre condutores e dispositivos, a fim de distribuir a energia elétrica aos circuitos”. Os quadros de distribuição são considerados como conjuntos de proteção, manobra e comando (NBR 5410, 2004).

Em suma, os quadros de distribuição servem como uma espécie de mecanismo de controle e regulação da circulação dos fluxos elétricos dentro da residência. Seria como uma espécie de coração, que regula e mantém o controle dos pulsos da corrente elétrica na fiação e demais dispositivos.

Tal função atribuída ao quadro de distribuição é dada, uma vez que em caso de disfunções que ultrapassem as limitações de uma corrente de baixa tensão, o quadro através de seus dispositivos internos se autorregula ou desliga-se, a fim de cortar os fluxos e impedir sobrecargas elétricas e, conseqüentemente, curto-circuito e incêndios.

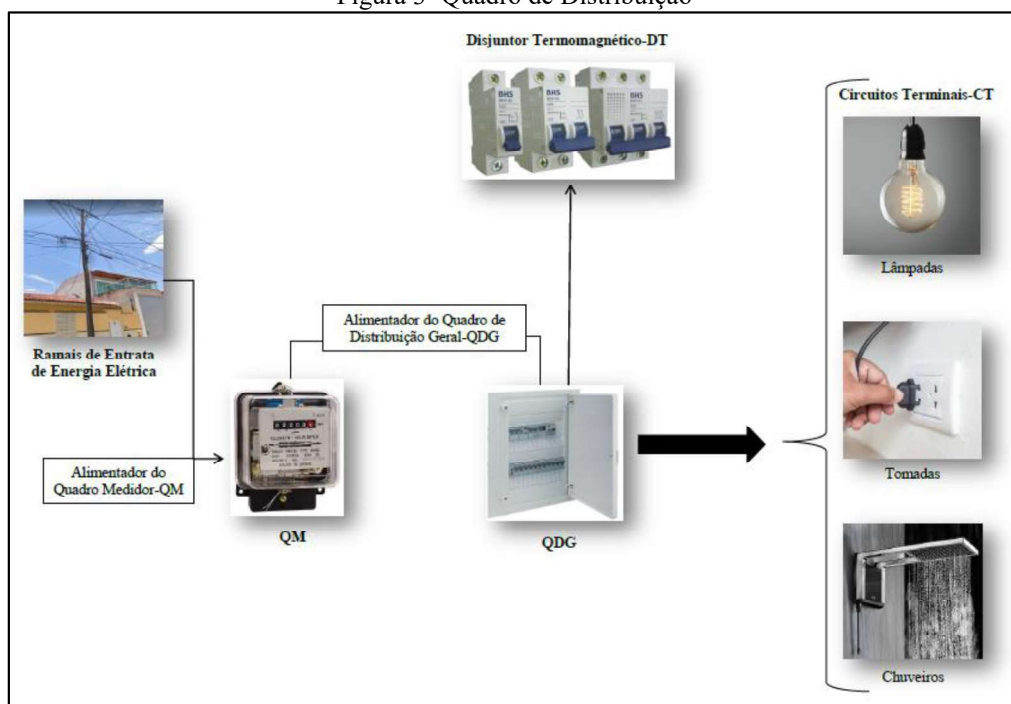
Azzini (2014, p. 28), em conclusão sobre a importância do Quadro de Distribuição para a proteção das residências, afirmar que:

Ele é o centro de distribuição, pois recebe os fios que vêm do medidor (...) nele é que se encontram os dispositivos de proteção (...) dele é que partem os circuitos terminais que vão alimentar diretamente as lâmpadas, tomadas e aparelhos eletônicos (AZZINI, 2014, P. 28).

Com base nas colocações sobre os conceitos e a importância sobre Quadros de Distribuição, descritas anteriormente pela Norma Técnica (2004), Azzini (2014) ou Gomes (2011), aponta que a NBR 5410 apresenta disposições técnicas de suma importância para o projeto elétrico de uma residência, os quais serão conhecidos a partir de agora.

De primeira, em uma visão geral, a importância do Quadro de Distribuição dentro de uma residência passa necessariamente pelo, vide Figura 1, o sistema estrutural de distribuição da corrente elétrica residencial do qual ele faz parte. Nesse meio, o Quadro atua na regulação entre a corrente externa (vinda da rua) com os circuitos terminais (dispositivos finais de saída da eletricidade).

Figura 3- Quadro de Distribuição



Fonte: Readaptação, Silva Junior (2012)

Em continuidade, no que tange ao Quadro de Distribuição previsto na NBR 5410, é de suma importância para o sistema anterior o que se chama de espaço reserva. Conforme descrito, esse espaço deve ser disponibilizado para futuras ampliações da residência e na sua quantidade de circuitos, respeitando as indicações da NBR 5410, consoante se aborda na Tabela 6 a seguir.

Tabela 6-Quadros de distribuição – Espaço de reserva

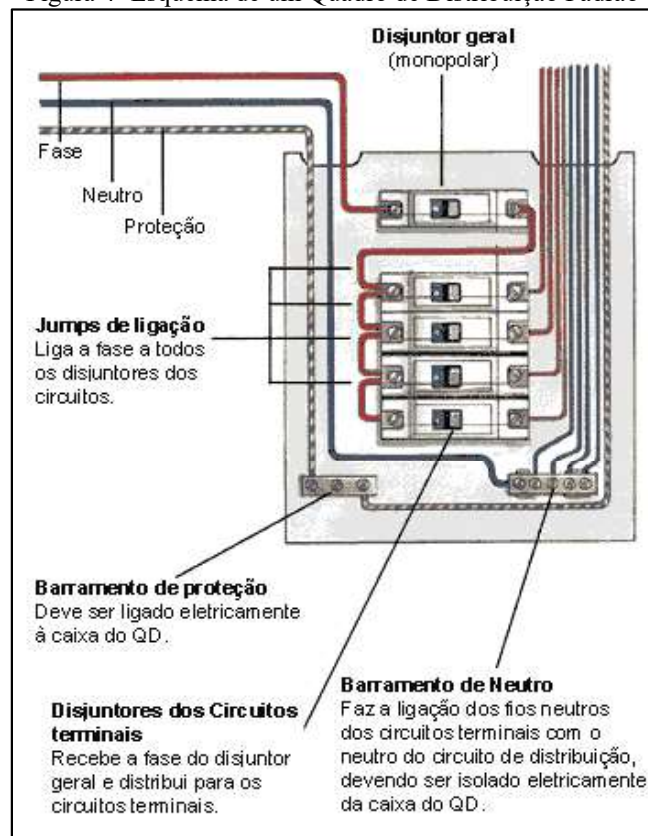
Quantidade de circuitos efetivamente disponível N	Espaço mínimo destinado à reserva (em número de circuitos)
Até 6	2
7 a 12	3
13 a 30	4
$N > 30$	$0,15 N$
NOTA: A capacidade de reserva deve ser considerada no cálculo do alimentador do respectivo quadro de distribuição	

Fonte: ABNT NBR 5410 (2004)

Conforme observado, a quantidade de circuitos disponíveis na casa precisa, efetivamente, de que seja destinada a inclusão de novos circuitos. Tal exigência, sob um ponto de vista lógico, ampara-se em preceitos que visam à segurança, uma vez que se evita sobrecarga nos circuitos existentes em caso de instalação de novos, e manutenção, pois facilita-se as intervenções de checagem e de modelagem do quadro de distribuição.

Após o breve panorama sobre o Quadro de Distribuição, torna-se necessário agora entendê-lo sob sua individualidade, ou seja, a compreensão de seus componentes internos e suas funcionalidades, Figura 4, frente à segurança elétrica da residência.

Figura 4- Esquema de um Quadro de Distribuição Padrão



Fonte: CESP/Pirelli (2003)

Com base na Figura 4, o entendimento sobre um QDG simples, observa-se que a organização de todos os seus elementos, em tese, buscam suprir as determinações das normas vigentes, dentre elas a NBR 5410, que tange aos projetos de baixa tensão. O disjuntor geral (monopolar) segue uma linha relativa à “fase”, que compõe o circuito de entrada da eletricidade, a fim de manter o controle da corrente, interromper ou retomar, na residência quando acionado.

A fase, o neutro e os cabos de proteção são por onde se organizam a distribuição negativa e positiva das voltagens elétricas. Os dispositivos de Jumps de ligação têm a missão de conectar as ramificações da fase a todos os circuitos existentes no QDG. O barramento de proteção deve ser ligado estrategicamente ao cabo de proteção. Os disjuntores dos chamados circuitos terminais têm como finalidade principal receber a fase do disjuntor principal e ligar e desligar uma fase e um circuito a parte e, por fim, o barramento neutro tem a função principal no QDG de ligar de forma segura os fios neutros, contudo sem manterem contato com os demais dispositivos do QDG, a fim de preservar a segurança contra possíveis anomalias da carga energética.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Tartuce (2006) aponta que a metodologia científica trata de método e ciência. Já Gerhardt e Souza (2009, p. 11) conceituam que “metodologia científica é o estudo sistemático e lógico dos métodos empregados nas ciências, seus fundamentos, sua validade e sua relação com as teorias científicas.”

Em relação aos seus objetivos, a pesquisa foi exploratória, pois de acordo com Gil (2010, p. 27) ela buscou “proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses”. Assim, esta pesquisa proporcionou a obtenção de informações sobre a análise da salubridade em instalações elétricas residenciais.

Quanto à sua natureza da pesquisa foi do tipo aplicada, pois segundo Silveira e Córdova (2009, p. 31) “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais”. Quanto à sua abordagem, a pesquisa em questão é classificada tanto como quantitativa como qualitativa. *Quantitativa*, pois segundo Fonseca (2002, p. 20) “a pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, etc” e *qualitativa*, pois, uma vez que os dados serão analisados de forma indutiva, faz-se descrições e interpretações.

No tocante aos procedimentos técnicos, ou seja, aos instrumentos de ação prática utilizados para a coleta de informações para a proposta da pesquisa, foram utilizadas a pesquisa *bibliográfica*, *documental* e *campo*. Bibliográfica, pois utilizou-se materiais disponíveis em mídias impressas e digitais como em livros, artigos, periódicos, dentre outros sobre o tema para o embasamento teórico. Documental, uma vez que se utilizou documentos de órgãos públicos, como do CBMMA para o levantamento de dados e informações adicionais e de campo, porque foram aplicadas entrevistas tendo como base o questionário modelo sobre o teste rápido para a análise da salubridade em instalações elétricas residenciais, Apêndice I, *in loco* com donos de imóveis residenciais.

Ao fim das entrevistas, foram quantificados e analisados qualitativamente os dados coletados através do questionário modelo e interpretados com o referencial levantando, principalmente, a respeito da NBR 5410 sobre instalações elétricas residenciais.

Em relação ao universo da pesquisa em questão, envolve todo tipo de imóvel pertencente ao grupo residencial: A-1 Habitação unifamiliar (Casas térreas ou assobradadas isoladas e não isoladas e condomínios horizontais) definidos e classificados de acordo com critérios da Portaria nº 108 de 2019, existentes no Estado do Maranhão.

Quanto a sua amostra, foi do tipo probabilística, através de critério de acessibilidade, composto por residências unifamiliares localizadas no bairro da Liberdade, na zona central da cidade de São Luís-Maranhão.

Ressalta-se, como informação de suma importância, que o questionário proposto vigora como uma readaptação de um outro questionário já disponibilizado na pesquisa intitulada “*Uma análise crítica não invasiva sobre as instalações elétricas de alguns condomínios em São Luís*” de 2019 do então discente José Carlos Araújo Ribeiro Júnior, sendo que o novo questionário proposto por esta sofreu modificações e simplificações a fim de atender sua proposta.

Assim, a proposta em questão, argumenta-se com base em elementos considerados básicos e fundamentais para a prevenção e o combate a incêndios residenciais, que têm como fonte origem elétrica. Na prática, a compreensão sobre o estado de salubridade das residências na sua estrutura elétrica no que tange às leis e normas vigentes, objetivaram a orientação das ações do CBMMA na capacidade de articulação das suas ações, especialmente no que se refere à prevenção desses incidentes no Estado do Maranhão.

Para uma melhor didática da pesquisa, a coleta de informações e dados foram divididas em duas etapas, conforme relata-se a seguir:

A primeira etapa, conforme observado anteriormente em instrumentos de coleta, ocorreu através do levantamento bibliográfico sobre o contexto dos acidentes residenciais e também gerais, envolvendo a origem elétrica no Brasil, especificamente no Maranhão, as legislações e normas vigentes sobre a temática incêndios e instalações elétricas residenciais e pesquisa documental, na qual foi acessada informações disponíveis em órgãos públicos de acesso restrito como o CBMMA e IBGE, sobre o tema.

A segunda etapa foi realizada por meio de pesquisa de campo, com a aplicação de 20 questionários modelo no bairro da Liberdade, como especificado na amostra. A aplicação dos questionários ocorreu nos dias 24, 25 e 26 de junho de 2020 em turnos alternados.

A estruturação do questionário modelo elaborado para a pesquisa seguiu uma estrutura composta por dois blocos de perguntas, na qual cada um dos questionamentos recebeu um peso específico para no final gerarem uma somatória de pontos e assim originar um score (coeficiente de no máximo 100 pontos) a fim de retratar a situação do bairro frente à salubridade das instalações elétricas de suas residências, sendo que quanto menor for o score final, maior será a chance de falhas no sistema elétrico e, conseqüentemente, riscos de acidentes, como incêndios.

O primeiro bloco tratou da análise de pontos *não invasivos*, sendo esse composto por treze questionamentos com base no Quadro de Distribuição Geral-QDG, que trataram sobre: a

normalização técnica ou não das secções transversais dos cabos de Tomadas de Uso Geral-TUG'S e dos circuitos de iluminação; se disjuntores utilizados eram do padrão Deutsches Institut für Normung-DIN; das curvas de proteção dos disjuntores (curva B, curva C e curva D); do uso de aterramento ou mesmo de um cabo de terra no QGD; dos cabos e conexões com os disjuntores anticorrosivos; dos circuitos do QGD e sua sinalização; das cores dos cabos nos pontos acessíveis; das TUG's da cozinha e as de área de serviços possuírem circuito separado; das luminárias possuírem circuito específico; da existência de disjuntor diferencial residual no QGD; do Dispositivo de Proteção Contra Surto-PS no QGD; da localização do QGD em local adequado; e da operacionalidade de partes metálicas sem indícios de pontos quentes.

O segundo bloco, por sua vez, abordou pontos considerados invasivos, ou seja, a necessidade de adentrar-se na residência de forma mais íntima. Assim como o primeiro bloco, aqui se buscou averiguar se as normas técnicas de segurança sobre instalações e prevenção de riscos elétricos estavam de acordo, para isso cinco pontos específicos foram definidos para também averiguar se as condições das conexões dos disjuntores estavam bem conectadas; apertadas ou não, se existia fuga de corrente na geladeira; se existia fuga de corrente na máquina de lavar; se as conexões do chuveiro elétrico estavam no padrão e se o posicionamento do terra, fase e neutro nas tomadas seguiam os protocolos de segurança.

Contudo, ocorreu uma impossibilidade de aplicação em relação ao bloco dos pontos invasivos, pois o período de pandemia causado pela Covid-19, as restrições da quarentena imposta pelo poder público e os receios dos proprietários, não permitiam um contato mais próximo para a realização dessa etapa, uma vez que seria necessária a entrada nos cômodos dos imóveis.

Outras limitações técnicas dos métodos utilizados, por tratar-se de uma proposta resumida de um questionário padronizado com finalidade de análise rápida sobre a salubridade de instalações elétricas em residências unifamiliares, são os riscos à falta de padronização técnica, uma vez que a maioria das residências do estado são antigas e precárias, portanto muito anterior às leis e normas vigentes, as quais, em geral, são mais empregadas em obras residenciais grandes, como condomínios.

5 RESULTADOS, ANÁLISES E DISCUSSÕES

A seção de discussão dos resultados é o ponto do texto em que o autor muda de foco. Se na seção anterior, ele havia se concentrado na descrição da metodologia, agora é o momento em que ele dá alguns passos para trás para ter uma visão geral dos dados e colocá-los em perspectiva no estudo como um todo (SWALES E FEAK, 2004, P.269).

Assim, a seguir, abordamos de forma crítica e objetiva, através dos dois subtópicos, uma síntese real dos resultados obtidos através da aplicação de questionário modelo proposto por esta pesquisa na identificação do estado real de salubridade das estruturas elétricas residenciais no bairro da Liberdade.

5.1 Atualizações e disposições em relação à pesquisa base anterior

É importante que se ressalte que o presente pesquisa faz parte de um grande estudo sobre a temática que se iniciou há tempos com alguns trabalhos já concluídos, onde se percebeu que as inconformidades elétricas variavam conforme as condições sociais. No entanto, notou-se que o problema está generalizado. Diante disso, este trabalho pretende apresentar um formulário padrão que possa auxiliar o oficial em uma análise visual das instalações de novos empreendimentos residenciais.

A presente pesquisa tem foco em propor a implementação do formulário na corporação do “Corpo de Bombeiro Militar do Maranhão”, para que haja a redução do número de acidentes residenciais elétricos diferentemente do trabalho anterior que somente analisou as instalações elétricas.

A pesquisa atual foi produzida em residências da comunidade com baixo padrão em instalação elétrica e vulnerabilidade a acidentes maior que a de condomínios fechados como na pesquisa anterior.

5.2 Apresentação dos resultados obtidos

Com base nas descrições dos procedimentos metodológicos, descritos no Capítulo 3, a pesquisa de campo foi realizada no bairro da Liberdade. Contudo, antes de apresentarmos os resultados obtidos e suas discussões, apresentaremos uma breve descrição contextual e histórica desse importante bairro de São Luís, Maranhão.

Situado na região central do município de São Luís, e com uma população estimada em torno de 50 mil habitantes, IBGE (2019), o bairro da Liberdade apresenta uma constituição demográfica formada por uma população diversificada, sendo que em sua classificação social, de acordo com o IBGE (2019), predomina uma classe que varia entre baixa baixa e baixa alta, conforme a Tabela 7 a seguir.

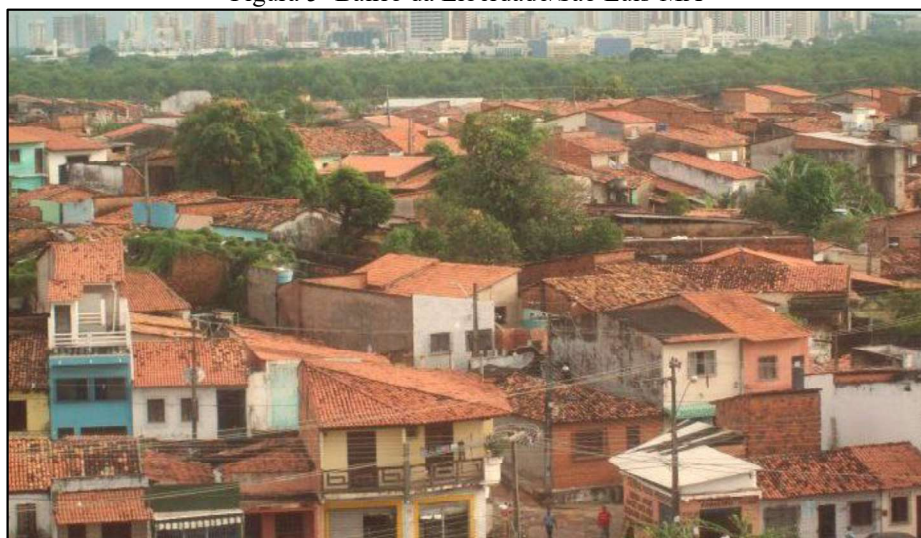
Tabela 7- Classes sociais do bairro da Liberdade

CLASSIFICAÇÃO SOCIAL DO BAIRRO DA LIBERDADE	
CLASSE	RENDIMENTOS
Classe Baixa Baixa	Até R\$ 1.908,00
Classe Baixa Média	Mais de R\$ 1.908,00 a R\$ 2.862,00
Classe Baixa Alta	Mais de R\$ 2.862,00 a R\$ 5.724,00

Fonte: IBGE (2010)

Segundo as colocações de Assunção (2017. p. 27), “a história do bairro Liberdade data da construção do Matadouro Modelo, com início em 1918”. Assim, por possuir mais de cem anos de existência, esse local apresenta residências que propõem um mix diversificado, oscila entre residências grandes, pequenas, antigas, modernizadas, térreas e de sobrado; e valores os quais variam entre baixos e elevados, com base na renda da Tabela 7, pois envolvem a gama de serviços e infraestruturas públicas que o bairro possui.

Figura 5- Bairro da Liberdade/São Luís-MA



Fonte: Giovana Kury/Agência Tambor (2018)

Tal diversificação torna o bairro propício a um bom campo para os resultados, uma vez que envolve uma consolidação residencial anterior e posterior a muitas leis, normas e dispositivos, os quais abordam a questão da segurança, os riscos, a prevenção e o combate a acidentes causados pela eletricidade, em especial os incêndios.

A escolha do bairro da Liberdade deu-se devido, além da sua diversificação e contingente populacional, a questões de logísticas e operacionais que dizem respeito a esta pesquisa e no seu grau de acessibilidade. Trata-se de um bairro bem denso e com muitas residências, o que o habilita como um bom candidato a ser estudado diante do objetivo proposto pela pesquisa em questão.

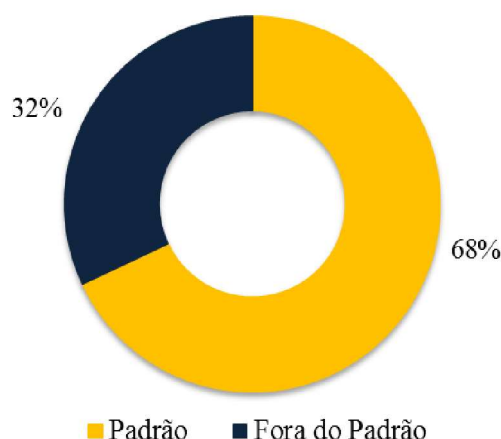
Consoante a descrição dos procedimentos metodológicos, a pesquisa de campo deu-se em 20 (vinte) residências localizadas no bairro da Liberdade, um bairro que de acordo com o IBGE (2000) é considerado um bairro de classe baixa. As residências desse bairro foram selecionadas através do critério de acessibilidade, conforme a metodologia, ou seja, as entrevistas foram realizadas nas residências onde os moradores aceitaram de livre e espontânea vontade a averiguação das instalações elétricas por parte da pesquisa.

Conforme abordamos na metodologia, compreendemos de forma objetiva todos os elementos que constituem o questionário elaborado por esta pesquisa, a qual compõe o teste rápido. Dessa forma, pode-se fazer uma análise sobre o nível de salubridade em instalações elétricas residenciais no Maranhão. Composto por dois blocos, o primeiro é o *não invasivo*, contendo 13 perguntas; e o segundo é o *invasivo*, contendo 5 perguntas (que não pode ser aplicado, conforme explicou-se na metodologia).

Eles tentaram obter informações sobre as condições de dispositivos essenciais à segurança elétrica das residências, como quadro de distribuição, os disjuntores e suas curvas de proteção, além da diferença residual a qual envolve este dispositivo, as seções transversais dos cabos e suas utilidades, pigmentação geral dos cabos elétricos que seja compatível com as normas vigentes, a utilização de luminárias e se estas utilizam um circuito próprio, se a instalação, por exemplo, dos chuveiros elétricos está de acordo, Anotação de Responsabilidade Técnica-ART está associada à residência em questão e se há ou não DPS no QDG.

A aplicação do questionário modelo proposto iniciou-se pelo bloco um, das perguntas *não invasivas*. Nesse, o primeiro ponto de indagação foi se as seções transversais dos cabos de TUG's (mínima 2,5mm²) e dos circuitos de iluminação (mínima 1,5mm²) estavam em conformidade com as normas, ou seja, foi feita uma espécie de avaliação das tomadas de uso comuns pelos moradores das residências.

Gráfico 4-Situação das TUG's nas residências da Liberdade

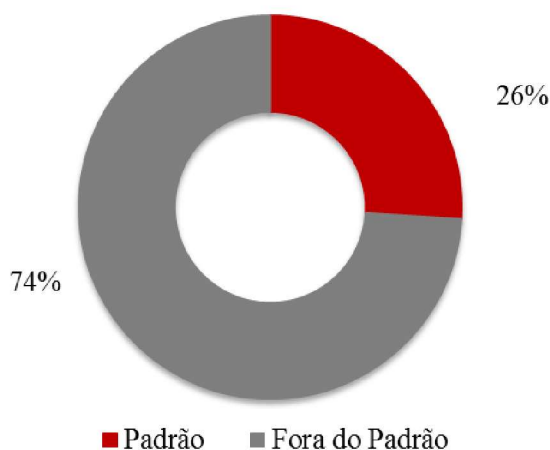


Fonte: Dados da pesquisa (2020)

De acordo com os resultados apresentados no Gráfico 4, notamos que uma porcentagem significativa das residências vistoriadas no bairro da Liberdade apresentou TUG's fora do padrão das normas técnicas. O resultado mostra-se preocupante, uma vez que as casas do bairro apresentam uma proximidade significativa quanto à sua estrutura, ou seja, são residências coladas umas nas outras. Isso pode significar que em caso de incêndio causados nas TUG's, assim como em outros elementos elétricos, pode haver danos em outros imóveis adjacentes e, consequentemente, maiores tragédias.

Em continuidade, a segunda pergunta buscou avaliar se os disjuntores presentes nas residências atendem ou não ao *padrão Deutsches Institut für Normung-DIN*. O portal G20Brasil (2017) “os disjuntores DIN, fabricados de acordo com a norma da IEC (International Electrotechnical Commission) possuem invólucro fabricado com poliéster ou ureia formaldeído, e são ligeiramente menores do que os disjuntores National Electrical Manufacturers Association-NEMA, economizando um pouco de espaço no interior dos quadros de distribuição”.

Gráfico 5-Padronização dos Disjuntores presentes nas residências da Liberdade



Fonte: Dados da pesquisa (2020)

No Gráfico 5, as residências do bairro da Liberdade, apesar consideradas antigas em sua maioria devido seu aspecto historico, apresentaram uma expressividade significativa quanto a não utilização dos Disjuntores padrão DIN, que são mais precisos quanto à segurança da residência. Na maioria dessas, não há o padrão e encontrou-se muito disjuntores chamado padrão NEMA, dos padrões americanos. As demais residências que utilizam os disjuntores DIN, em perguntas paralelas, ao que fora levantado com avaliação do questionário, os proprietários afirmaram terem feito trocas dos disjuntores antigos, o que explica o percentual de 26% de disjuntores padrão DIN.

Figura 6-Disjuntores fora do padrão



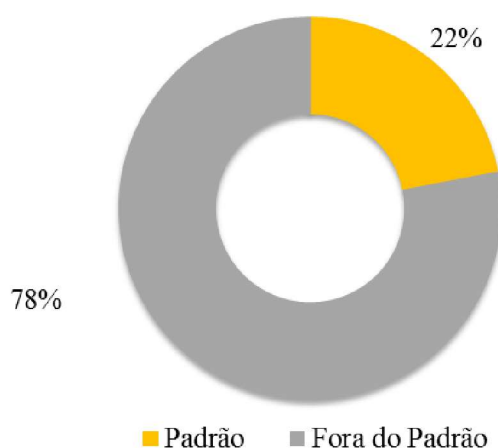
Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Em continuidade à aplicação do questionário piloto, foi indagado se nas residências as curvas de proteção dos disjuntores (curva B, curva C e curva D) estavam ou não em conformidade com as normas tecnicas? Segundo o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia-INMETRO (2005, p. 27), os disjuntores residenciais, NBR NM 60898, precisam estabelecer uma relação confiável e adequada de curva tempo x corrente que respeite os padrões

da NBR 5410, onde: a curva B tenha de 3 a 5 In (intervalo), a curva C de 5 a 10 In (intervalo) e a curva D de 10 a 20 In (intervalo).

Ainda de acordo com as colocações do INMETRO (2005), a norma exige que “todas as curvas para um tempo máximo de 0,1s de atuação para o limite de disparo”. Sendo assim, após a avaliação das residências nesse quesito, a pesquisa obteve os seguintes resultados, conforme o Gráfico 6.

Gráfico 6- Curva de proteção dos disjuntores nas residências da Liberdade



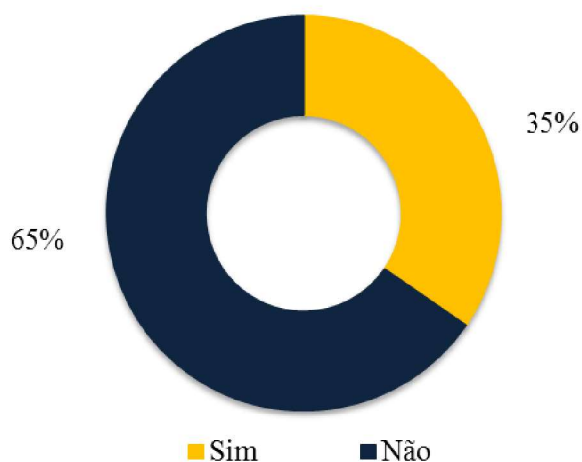
Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Tratando-se das curvas de proteção, essenciais a proteção dos disjuntores, grande parte das residências da Liberdade são desprovidas desse dispositivo. De acordo com o Gráfico 6, apenas uma porcentagem, cerca de quatro residências, da amostra demonstraram estar adequadas ao que a norma exige. Assim, somado aos fatores anteriores, percebemos uma soma negativa que aumenta o grau de insalubridade na questão das instalações elétricas no bairro.

Em continuidade, a pesquisa partiu para a avaliação da existência dos mecanismos de proteção contra potenciais cargas externas que possam vir a afetar o QDG e os demais dispositivos elétricos das residências. Assim, o questionário buscou descobrir se existia indícios do uso de aterramento ou mesmo de um cabo de terra no QGD?

Filho (2002, p.) define o aterramento como a arte de se fazer uma conexão com toda a terra. A conexão terra é na realidade a interface entre o sistema de aterramento e toda a terra, e é por essa interface que é feito o contato elétrico entre ambos ("terra" e sistema de aterramento). Com base no que descreve o Gráfico 7, temos quase a totalidade das casas averiguadas durante a pesquisa, as quais não possuem nenhum tipo de mecanismo de proteção contra sinistros, nem aterramento e nem tão pouco cabo de terra.

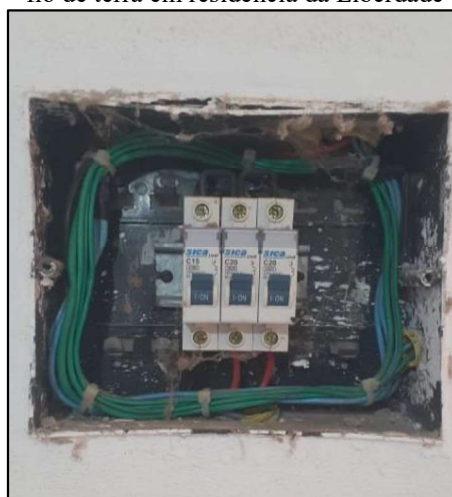
Gráfico 7- Existência de aterramento ou cabo de terra no QDG



Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Tais resultados mostram uma situação essencialmente destrutiva para a segurança dos imóveis, mas principalmente para pessoas residentes ali. Afirma-se isso, uma vez que a insegurança causada por fatores externos à residência, como por exemplo as descargas atmosféricas, são capazes de gerar uma instensdade de danos gisgantescos, e a utilização desses dispositivos para o QDG seria uma espécie de proteção não total, mas significativa contra os possíveis danos, como os incêndios elétricos que o QDG e demais dispositivos da casa podem vir a sofrer.

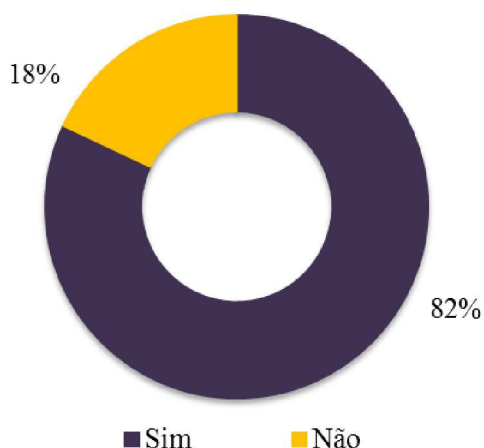
Figura 7-QDG sem indício de aterramento ou fio de terra em residência da Liberdade



Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Na quinta pergunta, foi investigado se os cabos e conexões com os disjuntores estavam livres de corrosão. Nesse item, obtivemos os seguintes resultados, conforme o Gráfico 8.

Gráfico 8- Cabos e conexões livres de corrosão



Fonte: Dados da pesquisa (2020)

A expressividade de residências na Liberdade que possuem cabos e conexões ligados aos disjuntores ocorre devido a dois fatores significativos: o primeiro trata-se da própria necessidade de troca desses, uma vez que os riscos em relação a eles são mais visíveis; o segundo foi levantado por meio de relatos paralelos dos moradores, os quais disseram que as trocas se deram devido à antiguidade das fiações, desse modo optaram por uma troca completa. Nesse contexto, o segundo fator, em especial, pode explicar, hipoteticamente, o porquê de 82% das residências estarem de acordo com a norma, já que os novos materiais elétricos, como os cabos e conexões, são produzidos com elementos anticorrosivos.

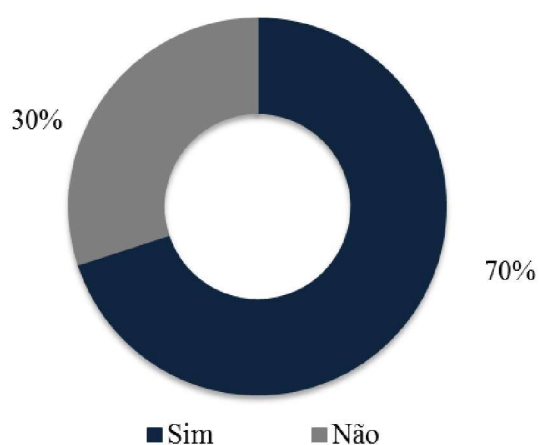
Figura 8-QDG com sinais de corrosão em uma das residências vistoriadas



Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Em seguida, averigou-se se os circuitos do QGD estão devidamente sinalizados. Manual de Segurança e Saúde no Trabalho para Instalações Elétricas Temporárias na Indústria da Construção (2018, p. 31) do Serviço Social da Indústria-SESI, “o quadro de distribuição principal deve ser isolada por anteparos rígidos,*devidamente sinalizados*”. sendo assim, o item obteve os resultados presentes no Gráfico 9.

Gráfico 9-Sinalização do QDG



Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Conforme o Gráfico 9, doze das quarenta residências avaliadas não possuem nenhum tipo de sinalização nos QDG. Em suma, isso implica, dentre muitos fatores negativos, a possibilidade de acidentes devido à falta de informação adequada sobre os potenciais perigos do QDG para qualquer morador que não saiba manuseá-lo. Em paralelo a essa situação, a maioria das residências possuem algum tipo de informação sobre o uso dos disjuntores em bom estado, o que em suma já é excelente para prevenir os chamados acidentes por incêndios e também choque elétrico.

Figura 9- QDG sem sinalização em uma residência da Liberdade

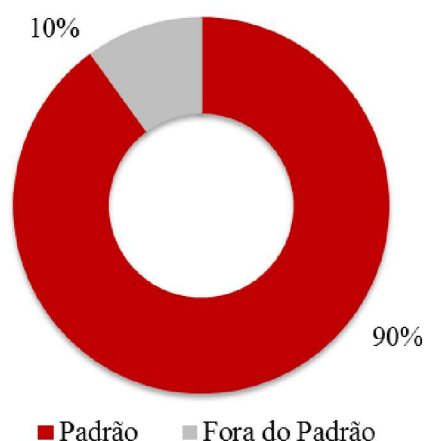


Fonte: Dados da pesquisa (2020)

No sétimo quesito do questionário, foram averiguados se as cores dos cabos nos pontos acessíveis estavam em conformidade com as normas. Esse item torna-se importante, pois a NBR 5410 (2004, p. 86) ressalta que “em caso de identificação por cor, deve ser usada a dupla

coloração verde-amarela ou a cor verde (cores exclusivas da função de proteção), na isolação do condutor isolado ou da veia do cabo multipolar, ou na cobertura do cabo unipolar”.

Gráfico 10-Situação de coloração dos cabos em pontos acessíveis



Fonte: Dados da Pesquisa

O Gráfico 10 relata uma boa situação quanto às normas que estabelecem a coloração adequada das cores dos cabos nos pontos acessíveis das residências do bairro. Assim como visto anteriormente, o grande número de padronização nesse quesito aconteceu, de acordo com moradores, porque eles trocaram as fiações elétricas da casa por modelos mais novos, assim gerando segurança prevista nas normas.

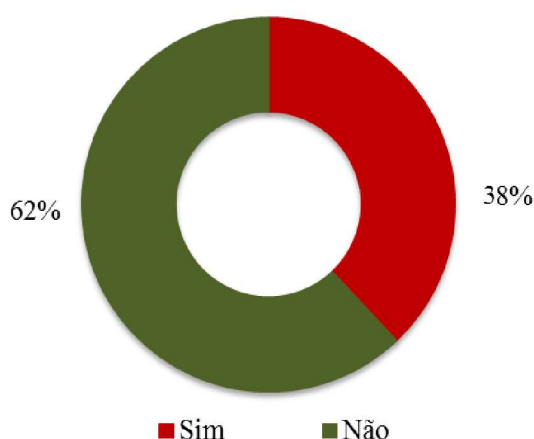
Quanto às residências que não atenderam à especificação de cores adequadas para os cabos, observou-se fiações antigas, que além de apresentarem cores inadequadas estavam ressecadas, o que eleva o grau de alerta acerca de choques elétricos, mas, principalmente, curto-circuito que gera incêndios.

No oitavo item do questionário modelo, no bloco não invasivo, foi avaliado se as residências atendiam à determinação sobre as TUG's da cozinha e da área de serviços por estarem em um circuito separado das demais. Watanabe (2010, p. 23), dispõe sobre esse importante detalhe técnico previsto na estrutura da NBR 5410, que:

“Para ambientes tais como banheiros, cozinhas, copas, copas-cozinhas, áreas de serviço, lavanderias e locais semelhantes, deve-se atribuir, no mínimo, 600VA por tomada, com limite máximo de até 3 tomadas, adotando-se 100VA para as No oitavo item do tomadas excedentes” WATANABE (2010, P. 23).

Assim, após as vistorias realizadas, o questionário estabeleceu o resultado geral, Gráfico 11, encontrado nas casas sobre a disponibilidade de circuitos das TUG's separados nos cômodos da cozinha e áreas de serviços

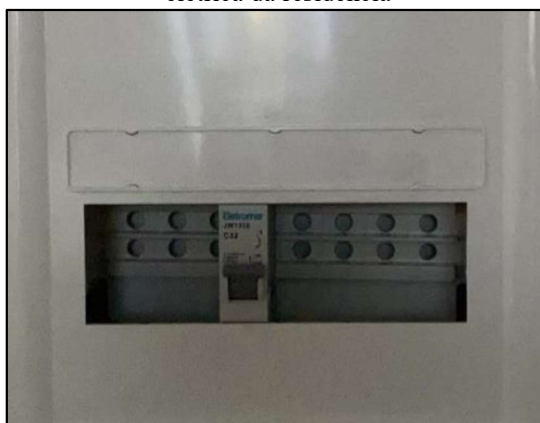
Gráfico 11-Individualidade das TUG's em cozinhas e áreas de serviço



Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Assim como alguns resultados, a questão de existir TUG's a parte em dependências da cozinha e áreas afins, percebemos que a maior parte das vinte residências entrevistadas não cumprem essa regra básica de segurança determinada pela norma NBR 5410. Em suma, os moradores ao serem indagados sobre a falta de unicidade das TUG's nessas dependências da casa, afirmaram não terem conhecimento que isso era uma ação inadequada.

Figura 10-Apenas um disjuntor para toda parte elétrica da residência

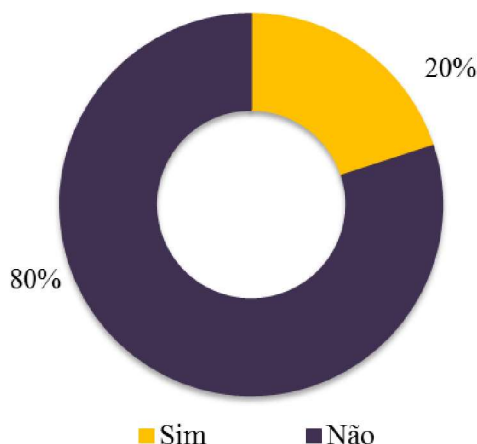


Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Explica-se também, hipoteticamente, o fato de a maioria das casas não terem a montagem do seu sistema elétrico por pessoas que conheçam totalmente as regras sobre eles, o que dificulta uma adequação segura na instalação e no uso das TUG's nesses espaços da residência.

O item subsequente analisado pelo questionário foi sobre as luminárias da residência estarem conectadas em um circuito específico. Watanabe (2010) especifica que cada circuito da residência deve ser composto por todos os condutores, eletrodutos e luminárias ligados a um mesmo disjuntor.

Gráfico 12-Luminárias da Residência em circuito específico



Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Os resultados apresentados pelo Gráfico 12 nos retratam, assim como alguns itens anteriores, uma significativa inadequação das luminárias em relação a um curto específico. Em suma, os resultados até conflitam com alguns pontos do questionário onde o nível de adequação foi significativo.

Porém, justificam-se quando levamos em consideração que grande parte das intervenções na área elétrica dessas residências são executadas por pessoas não qualificadas ou que possuem apenas um conhecimento básico sobre sistema elétrico residencial, mas não conhecem as normas por completo, conforme relataram moradores anteriormente quanto à instalação desses aparatos em suas casas.

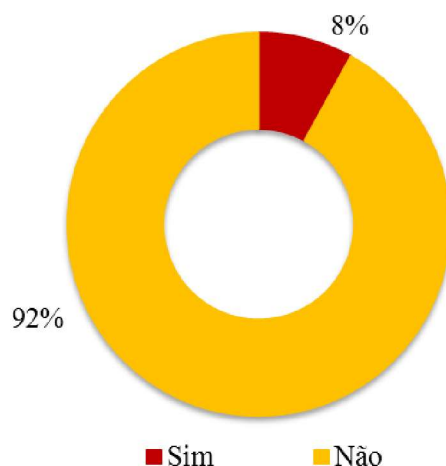
Existe disjuntor Diferencial Residual-DR no QGD da instalação?, o décimo questionamento do questionário modelo buscou responder através da verificação desse ponto.

Watanabe (2010, p. 51) alega que:

A partir de dez/1997, é obrigatório, em todas as instalações elétricas de baixa tensão no Brasil, o uso do chamado dispositivo DR (diferencial residual) nos circuitos elétricos que atendam aos seguintes locais: banheiros, cozinhas, copas-cozinhas, lavanderias, áreas de serviço e áreas externas. Esse dispositivo protege contra choques elétricos e incêndios, desligando o circuito elétrico caso ocorra uma fuga de corrente que poderia colocar em risco a vida de pessoas e animais domésticos e a própria instalação elétrica, portanto é um interruptor de corrente de fuga. O interruptor de corrente de fuga é constituído por um transformador de corrente, um disparador e um mecanismo liga-desliga, e é acionado pela comparação da corrente de entrada com a de saída, chamada de “corrente diferencial Residual” (IDR).

Os resultados obtidos foram representados no Gráfico 13 a seguir e nos deram a dimensão real deste dispositivo nas residências da Liberdade.

Gráfico 13- Presença de disjuntor diferencial residual no QGD

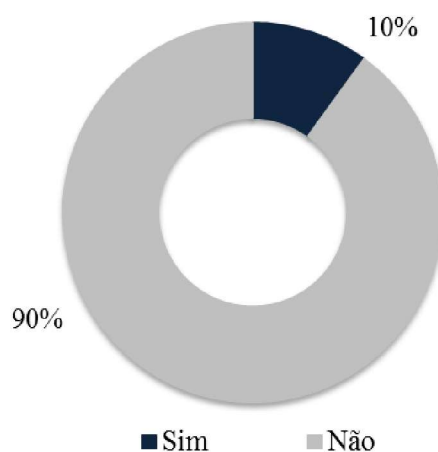


Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Segundo os resultados apresentados no Gráfico 13 anterior, observa-se uma desproporcionalidade enorme no cumprimento das normas de segurança elétrica residencial nas casas do bairro da Liberdade. O ponto em que a ausência desse importante mecanismo afeta a segurança elétrica da casa, ancora-se na incapacidade dos demais dispositivos desligarem-se ao menor sinal de fuga de corrente elétrica em utilitários da casa, conforme abordou Watanabe (2010).

Em continuidade à pesquisa, o décimo primeiro quesito buscou saber da existência de Dispositivo de Proteção Contra Surtos-DPS no QGD da instalação. De acordo com o Gráfico 14, os resultados obtidos, assim como os demais, tornam-se via de preocupação, não pelo seu resultado individual, da não existência de DPS na maioria absoluta das residências do bairro, mas sim pela sua soma à falta ou irregularidade.

Gráfico 14-Presença de DPS no QGD

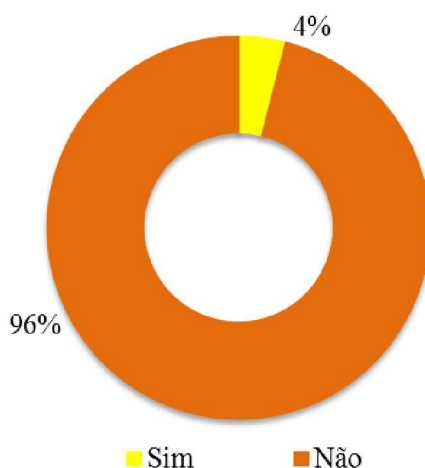


Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Ressalta-se a importância desse dispositivo, uma vez que a corrente elétrica é afetada por sinistros de intensidade repentinos em intervalos de tempo muito rápidos, que, em geral, podem causar danos aos objetos eletrônicos das residências, ocasionando curtos e possibilidade de incendiá-los.

No décimo segundo item do questionário, buscou-se averiguar se o QGD está em um local adequado, ou seja, se é de fácil acesso, se está longe de fogo e ou gás e ou lugares aquecidos ou úmidos. Silva Junior (2012, p. 16) expõe que os quadros terminais e quadros de distribuição deverão ser localizados, preferencialmente, no Centro de Carga da instalação, que deverá ser definido como o ponto ou região onde se concentram as maiores potências.

Gráfico 15-Localização do QDG é razoável

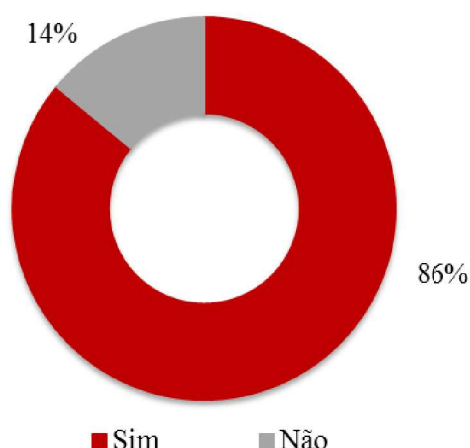


Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Os resultados apresentados no Gráfico 15 apontam que o local de instalação do QDG mostra-se inadequado em quase toda a totalidade das residências da Liberdade. Na maioria das casas, o QDG encontrava-se atrás de móveis e em locais úmidos, como paredes de divisa entre as casas. Ressalta-se que a liberação e a acessibilidade aos QDG são de extrema importância no que tange a segurança, por isso eles devem estar em local de fácil acesso para as operações simples e essenciais de segurança. Nesse sentido, as residências da Liberdade encontram-se aquém do que as normas gerais de segurança contra riscos elétricos determinam.

Por fim, a décima terceira e última do bloco das perguntas não invasivas buscou averiguar se as partes metálicas operam normalmente sem indícios de pontos quentes. Com exigência de temperatura abaixo de 40°C, o funcionamento do QDG depende de temperaturas nesse nível para que haja um bom funcionamento dos seus dispositivos metálicos.

Gráfico 16-Inexistência de pontos quentes nas partes metálicas do QDG



Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Uma quantidade significativa de residências averiguadas no bairro, conforme o Gráfico 16, apresentou normalidade no que se refere à existência de pontos quentes nas partes metálicas do QDG. Esse quesito mostra-se bastante relevante, pois indica que mesmo com vários pontos distante e inadequados do QDG e demais componentes frente ao que determinam as normas vigentes de segurança elétrica, o fato de não existir aquecimento demonstra que possui uma regularidade do QDG no controle da eletricidade e dos materiais metálicos e, consequentemente, no seu aquecimento anormal.

Finalizada a aplicação dos pontos não invasivos, contendo as avaliações sobre o estado de componentes do sistema elétrico das residências do bairro da Liberdade, constatou-se uma tendência de afastamento quase que total dos pressupostos das normas técnicas, em especial a NBR 5410 de 2004. Tais resultados apresentaram uma situação na qual o score (soma da pontuação obtida) das residências do bairro da Liberdade obtiveram uma pontuação de apenas 41,45, o que significa dizer que, dentro da escala de 100 pontos, o bairro apresenta alto risco de vulnerabilidade em relação a acidentes de origem elétrica, mormente, os relacionados a incêndios causados por curto-circuito elétrico.

A segunda etapa, que contém as afirmativas do questionário modelo a respeito da investigação invasiva, segundo abordamos e esclarecemos nos procedimentos metodológicos, não foi executada.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa intitulada como PROPOSTA DE UM TESTE RÁPIDO PARA A ANÁLISE DA SALUBRIDADE EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS RESIDENCIAIS PELO CBMMA teve como objetivo apresentar a proposta de um questionário que avalie as condições das instalações elétricas residenciais de forma rápida e segura no estado do Maranhão.

Dentro dos objetivos específicos foram avaliados quesitos propostos por meio do teste rápido, o questionário modelo, a salubridade das instalações elétricas nas residências conhecidas como unifamiliares, classificadas pela Portaria Federal nº 108 de 2019, tendo seu ponto de partida para o teste inicial o bairro da Liberdade, em São Luís-MA.

O bairro da Liberdade apresenta uma população estimada em cerca de 50.000 (cinquenta mil) habitantes, segundo dados do IBGE (2019), o que o coloca como um dos mais populosos da cidade. Fundado em 1918 e com mais de cem anos de existência segundo Assunção (2017), o bairro se constitui em um dos mais complexos e longevos cenários de transformação urbana da cidade, principalmente em seus aspectos residenciais. Ele também apresenta uma ampla e diversificada características históricas, socioculturais e estruturais.

Quando analisamos os dados sobre o bairro da Liberdade, evidenciamos que as condições encontradas nas residências no que tange às condições de salubridade de suas instalações elétricas partem hipoteticamente para um longo e gradual processo de adaptação urbana, que aborda, entre muitos aspectos, até a própria modernização do sistema de distribuição de energia, atualmente feita pela Equatorial Maranhão, além das residências serem compostas por um modelo que se delineou pelo improvisado, sem projeto específico os quais fossem capazes de contemplar as exigências feitas pelas leis locais e pelas atuais, como a própria NBR 5410. De certa forma, isso contribuiu em parte para a grande realidade da irregularidade dos sistemas elétricos das casas e imóveis de uso familiar.

Visando auxiliar às decisões do CBMMA nos problemas relacionados a essa falta de regularidade dos sistemas elétricos das residências no Maranhão, e também no restante do país, adotaram-se legislações fundamentais e modernas capazes de nortear as ações desses órgãos responsáveis pela proteção da vida, como a já mencionada NBR 5410. Além dessa, foram aprovadas as leis em âmbito nacional e estadual, a fim de organizar os órgãos de combate e prevenção desses sinistros, no caso o CBMMA.

Consoante avistado, após a explicitação dos contextos, dos aspectos jurídicos e do papel do CBMMA nos aspectos que envolvem o tema, os resultados nos deram informações preocupantes acerca do bairro da Liberdade. Com um escore avaliativo com pouco mais de 40 pontos, em uma escala que transita entre 0 e 100 pontos, o bairro mostrou uma inadequação expressiva de suas residências frente as normas vigentes sobre a segurança elétrica residencial vigente no país. Isso significa que o bairro possui uma tendência muito grande à ocorrência de tragédias envolvendo a questão elétrica, principalmente os curto-circuitos, que podem originar incêndios, quando levamos em consideração outros agravantes como a proximidade física excessiva dos imóveis e de uns aos outros.

O teste rápido para a salubridade das instalações elétricas, ao final dos estudos, consegue cumprir seus objetivos propostos. De forma rápida e efetiva, em apenas três dias, aplicou-se uma amostra em 20 residências gerando resultados que em curto espaço de tempo foi capaz de produzir dados, que apesar de preocupantes para um bairro tão populoso quanto a Liberdade,

mostrou outro importante objetivo, o de servir de suporte ao CBMMA no que tange as suas ações frente ao já abordado planejamento e execução de suas ações de combate e prevenção aos incêndios originários na estrutura elétrica das residências. Verificou-se que os perigos encontrados são bem latentes, e que a imensa maioria dos moradores encontram-se em situação de vulnerabilidade em relação à segurança.

É claro que o objetivo desse trabalho não é o de exigir que os respectivos moradores tenham conhecimento de normas técnicas que por vezes não lhes cabem. Esse, como um projeto de ciências diante de um problema, ressalta a cientificidade do objeto estudado. Esse trabalho traz resultados compilados de trabalhos anteriores que vêm evoluindo de forma gradual e incremental como já citado no texto. Nesse contexto, o que se verificou com o presente trabalho é que se tal formulário tivesse sido implementado há mais tempo, a sociedade ludovicense estaria em parte mais protegida com relação a incêndios de origem elétrica. Portanto, tal estudo finda com a forte sugestão de se utilizar a implantação desse formulário para a verificação das instalações elétricas dos novos empreendimentos que estão por vir, como uma sugestão de norma, o fato que os estudos apresentados, até então, revelam a forte e agora notória necessidade de melhoria desses processos.

Os resultados obtidos, além de cumprirem seus objetivos, especialmente de estratificar a realidade e auxiliar as ações do CBMMA na questão da segurança elétrica de prevenção de incêndios, também firma-se como base significativa para estudos futuros.

Afirmam-se tais expectativas, uma vez que as normas e demais mecanismos, assim como as ações dos órgãos de segurança são passíveis de transformações e simplificações oriundas do avanço tecnológico do qual a nossa sociedade é passiva, assim, este questionário pode e deve num futuro ser também passível de transformações e melhorias, a fim, principalmente, de contribuir com a instituição em questão e a proteger a sociedade dos perigos da eletricidade e suas consequências, especialmente os incêndios.

7 TRABALHOS FUTUROS

Tendo em vista o grau de importância dessa pesquisa e toda a relevância dos conhecimentos adquiridos através do desenvolvimento deste trabalho, tem-se uma necessidade de que não fique apenas restrito a uma publicação para a comunidade acadêmica, mas há uma real necessidade de levar essa pesquisa bem mais além e expandi-la a outras ramificações que podem ser desenvolvidas a partir desta, sugiro as recomendações a seguir de temas para serem explorados:

- a) Aprimorar a escrita dos questionamentos para que qualquer oficial formado pela UEMA/ABMJM possa utilizá-lo nos respectivos quartéis de atuação;
- b) Busca por processos que possam incluir o formulário como rotina para o batalhão no intuito que seja incorporado nas atividades dos militares;
- c) Sistematizar o formulário como o de transformá-lo em um app para facilitar o uso nas vistorias e ocorrências;

ABIMAQ. **Manual de instruções da norma regulamentadora – NR-12**. Disponível em:

<<http://abimaq.org.br/Arquivos/HTML/Documentos/NR12/Manual%20de%20Instrucoes%20da%20NR-12%20-%20Agosto.2019.pdf>>. Acesso em 11 de junho de 2020 às 23h12min.

ABNT NBR 5410. **Norma técnica para Instalações elétricas de baixa tensão**. São Paulo-SP, 2004.

ABRACOPEL. **Anuário Estatístico de Acidentes de Origem Elétrica 2020- Ano base 2019**. São Paulo-SP, 2020.

ASSUNÇÃO, A. V. L. L. **"Quilombo Urbano", Liberdade, Camboa e Fé Em Deus: Identidade, festas, mobilização política e visibilidade na cidade de São Luís, Maranhão**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Cartografia Social e Política da Amazônia, Universidade Estadual do Maranhão. São Luís-MA, 2017.

AZZINI, H. A. D. **Projeto de Instalações Elétricas Residenciais**. Campinas-ES, 2014.

BRASIL. **Lei nº 11.901, de 12 de janeiro de 2009**. Brasília-DF, 2009.

BRASIL. **Lei nº 13.425, de 30 de março de 2017**. Brasília-DF, 2017.

BRASIL. **Portaria nº 108, de 12 de julho de 2019**. Brasília-DF, 2019.

CASANOVA, C. de C. FERNANDES, M. M. MARTIN, P. R. de. **Alguns Aspectos da NBR 5410 Relacionados ao Planejamento, à Execução e a Fiscalização de Instalações Elétricas de Obras Públicas Quanto à Segurança dos Usuários Finais**. Rio de Janeiro-RJ, 2008.

DAU, E./A7 Press. **Incêndio no Museu Nacional**. In_Museu Nacional não tinha brigada de incêndio, nem seguro para acervo, Jornal A Gazeta 2018. Disponível em:

<<https://www.agazeta.com.br/brasil/museu-nacional-nao-tinha-brigada-de-incendio-nem-seguro-para-acervo-0918>>. Acesso em 14 de julho de 2020 às 13h35min.

ESCOLA POLITÉCNICA. **Legislação brasileira surgiu após incêndios de grandes proporções em SP.** Disponível em: <<https://www.poli.usp.br/noticias/426-legislacao-brasileira-surgiu-apos-incendios-de-grandes-proporcoes-em-sp.html>>. Acesso em 21 de maio de 2020 às 23h13min.

FILHO, S. V. **Aterramento Elétrico.** 1ª Edição, Editora Art Liber. Belo Horizonte-MG, 2002.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica.** UEC. Fortaleza-CE, 2002.

GERHARDT, T. E. SOUZA, A. C. **Unidade 1 – aspectos teóricos e conceituais.** In Métodos de pesquisa / [organizado por] Tatiana Engel Gerhardt e Denise Tolfo Silveira; coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIRARDI, G. **Regularização de não Conformidades Técnicas em Instalações Elétricas em Áreas Classificadas.** Repositório de relatórios-Engenharia Elétrica, n. 1, 2016.

GOMES, F. **Introdução às Instalações Elétricas de Baixa Tensão.** In Curso de Instalações. Universidade Federal de Juiz de Fora-UFJF. Juiz de Fora-MG, 2011.

IBGE. **Censo demográfico: o que é?** Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/habitacao/9662-censo-demografico-2010.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em 23 de maio de 2020 às 21h55min.

IBGE. **Pesquisa do Orçamento Familiar (POF) 2017/18.** Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101670.pdf>>. Acesso em 27 de junho de 2020 às 23h11min.

IEC 60364. **Electrical installations of buildings – Part 5-55: Selection and erection of electrical equipment – Other equipment.** 2001. Disponível em: <http://www.osetoreletrico.com.br/wp-content/uploads/documentos/fasciculos/ed-116_Fasciculo_Cap-IX-Qualidade-nas-instalacoes-BT.pdf>. Acesso em 31 de junho de 2020 às 23h55min.

INMETRO. **Painel Setorial de disjuntores.** Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/painelsetorial/palestras/Palestra03.pdf>>. Acesso em 30 de junho de 2020 às 23h54min.

JORNAL CORREIO BRAZILIENSE. **Curto em ar-condicionado causou incêndio no Museu Nacional, diz perícia.** Disponível em: <<https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/brasil/2019/03/23/interna-brasil,744858/curto-em-ar-condicionado-causou-fogo-que-destruiu-museu-nacional.shtml>>. Acesso em 25 de abril de 2020 às 22h23min.

JORNAL FOLHA DE SÃO PAULO. **Jovem de 16 anos morre atingido por raio ao acampar em Ilhabela.** Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2019/01/jovem-de-16-anos-morre-atingido-por-raio-ao-acampar-em-ilhabela.shtml>>. Acesso em 20 de maio de 2020 às 23h54min.

KURY, G. **Liberdade pede reconhecimento como quilombo urbano ao Governo do MA.** In_Agência Tambor. Disponível em: <<http://www.agenciatambor.net.br/noticias/liberdade-pede-reconhecimento-como-quilombo-urbano-ao-governo-do-ma/>>. Acesso em 30 de junho de 2020 às 20h11min.

LARA, L. A. M. **Instalações Elétricas.** Caderno elaborado em parceria entre o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais/IFMG – Ouro Preto e a Universidade Federal de Santa Maria para o Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil – Rede e-Tec Brasil. Ouro Preto-MG, 2012.

LIMA, L. S. **Revisão da norma ABNT NBR 5410:2004 instalações elétricas de baixa tensão.** Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ, Escola Politécnica. Rio de Janeiro-RJ, 2018. Disponível em: <<http://www.monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10026821.pdf>>. Acesso em 1 de junho de 2020 às 13h04min.

MANUAL PIRELLI DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS. **Instalações elétricas residenciais.** Disponível em: <<http://www.etelg.com.br/downloads/electronica/apostilas/IE%20Parte2.pdf>>. Acesso em 30 de junho de 2020 às 23h58min.

MARANHÃO. **Centro Integrado de Operações de Segurança-CIOPS.** São Luís-MA, 2020.

MARANHÃO. **Decreto nº 32 de 10 dezembro de 1903.** São Luís-MA, 1903.

MARANHÃO. **Lei nº 294 de 16 de abril de 1901.** São Luís-MA, 1901.

MARANHÃO. **Lei 6.546 de 29 de dezembro de 1995.** São Luís-MA, 1995.

MARANHÃO. **Portaria 022 de 19 de maio de 2017/GABCMD.** São Luís-MA, 2017.

MARANHÃO. **Norma Técnica- NT 002/97.** São Luís-MA, 1997.

MARANHÃO. **Norma Técnica- NT 006/14.** São Luís-MA, 2014.

PORTAL G1 CEARÁ. **Mulher morre após levar choque em máquina de lavar na zona rural de Sobral, no Ceará.** disponível em: <<https://g1.globo.com/ce/ceara/noticia/2019/10/13/jovem-morre-apos-levar-choque-em-maquina-de-lavar-na-zona-rural-de-sobral-no-ceara.ghtml>>. Acesso em 20 de maio de 2020 às 23h47min.

PORTAL ENGEREY. **Quadros de Distribuição: conceitos e novidades.** Disponível em: <<http://www.engeray.com.br/blog/quadros-de-distribuicao-conceitos-e-novidades>>. Acesso em 30 de junho de 2020 às 12h55min.

PORTAL G20BRASIL. **As diferenças entre disjuntores DIN e NEMA.** Disponível em: <<https://www.g20brasil.com.br/as-diferencas-entre-disjuntores-din-e-nema/>>. Acesso em 30 de junho de 2020 às 23h12min.

PORTAL IMIRANTE.COM. **Curto-circuito em cadeira de massagem pode ter causado incêndio em apartamento.** Disponível em: <<https://imirante.com/sao-luis/noticias/2019/12/05/curto-circuito-em-cadeira-de-massagem-pode-ter-causado-incendio-em-apartamento.shtml>>. Acesso em 20 de maio de 2020 às 23h50min.

RANGEL JUNIOR, E. **A eletricidade como fator gerador de incêndios.** Disponível em: <<http://programacasasegura.org/br/wp-content/uploads/2011/07/A03.pdf>> Acesso em 26 de maio de 2020 às 22h59min.

RIBEIRO JÚNIOR, J. C. A. **Uma análise crítica não invasiva sobre as instalações elétricas de alguns condomínios em São Luís.** Trabalho de Conclusão de Curso. Monografia. Universidade Estadual do Maranhão-UEMA, Curso de Formação de Oficiais. São Luís-MA, 2019.

SEITO, A. I. GILL, A. A. PANNONI, F. D. SILVA, R. O.S. B. da. DEL CARLO, U.SILVA, V. P. e. **A segurança contra incêndio no Brasil.** Projeto Editora. São Paulo-SP, 2008.

SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA. **Manual de segurança e saúde no trabalho para instalações elétricas temporárias na indústria da construção : guia de boas práticas para instalações elétricas temporárias nos canteiros de obra / Serviço Social da Indústria.** – Brasília-DF: SESI/DN, 2018.

SILVA JUNIOR, I. C. da. **ENE065- Instalações Elétricas I.** Disponível em: <https://www.ufjf.br/ivo_junior/files/2010/12/ENE065_-07_05_2012.pdf>. Acesso em 29 de junho de 2020 às 23h12min.

SWALES, J. M. & C. FEAK. **Academic writing for graduate students: Essential tasks and skills.** 2ª . ed. Ann Arbor, MI: The University of Michigan Press. 2004.

TARTUCE, T. J. A. **Métodos de pesquisa.** UNICE – Ensino Superior. Fortaleza-CE, 2006.

VIEIRA JUNIOR, N. **Fundamentos de Instalações Elétricas.** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) –Campus Formiga. Formiga-MG, 2011.

WATANABE, Edson. **Apostila de Projeto de Instalações Elétricas Residenciais e Prediais (Parte III).** Disponível em: <http://www.joinville.ifsc.edu.br/~edsonh/Repositorio/PIP-Projeto_e_Instalacoes_Eletricas_Prediais/Material%20de%20Aula/Parte_III_Projeto/Material%20de%20Projeto/Apostilas/Apostila_Projeto_Instala%C3%A7%C3%B5es_%20EI%C3%A9tricas_Parte%20III_v7.pdf>. acesso em 30 de junho de 2020 às 23h59min.

APÊNDICES

APÊNDICE A- FORMULÁRIO DE TESTE RÁPIDO PARA A ANÁLISE DA SALUBRIDADE EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS RESIDÊNCIAS

ITEM	DESCRIÇÃO	SCORE	PONTO
		SIM?	PESO
	NÃO INVASIVAS		5
1	AS SECÇÕES TRANSVERSAIS DOS CABOS DE TUG'S (MÍNIMA 2,5mm ²) E DOS CIRCUITOS DE ILUMINAÇÃO (MÍNIMA 1,5mm ²) ESTÃO EM CONFORMIDADE COM AS NORMAS?		9,5
2	OS DISJUNTORES UTILIZADOS SÃO DO PADRÃO DIN?		14
3	AS CURVAS DE PROTEÇÃO DOS DISJUNTORES (CURVA B, CURVA C E CURVA D) ESTÃO EM CONFORMIDADE COM AS NORMAS?		6
4	HÁ INDÍCIOS DO USO DE ATERRAMENTO?		6
5	OS CABOS E CONEXÕES COM OS DISJUNTORES ESTÃO LIVRES DE CORROSÃO?		7,5
6	OS CIRCUITOS DO QGD ESTÃO DEVIDAMENTE SINALIZADOS?		4,5
7	AS CORES DOS CABOS NOS PONTOS ACESSÍVEIS ESTÃO EM CONFORMIDADE COM AS NORMAS?		5
8	AS TUG's DA COZINHA E AS DE ÁREA DE SERVIÇOS ESTÃO EM UM CIRCUITO EM SEPARADO?		5,5
9	AS LUMINÁRIAS ESTÃO EM UM CIRCUITO ESPECÍFICO?		5
10	EXISTE DISJUNTOR DIFERENCIAL RESIDUAL NO QGD DA INSTALAÇÃO?		11
11	EXISTE DPS NO QGD DA INSTALAÇÃO?		5
12	O QGD ESTÁ EM UM LOCAL ADEQUADO?		5
13	OS CONECTORES DO QGD. EXECUTAM SUAS FUNCOES NORMALMENTE ABAIXO DE 40°C?		11
	INVASIVAS		5
1	VERIFICAR SE HÁ FUGA DE CORRENTE NO AR CONDICIONADO?		8
2	VERIFICAR SE HÁ FUGA DE CORRENTE NA GELADEIRA?		8
3	VERIFICAR SE HÁ FUGA DE CORRENTE NA MÁQUINA DE LAVAR?		8
4	A INSTALAÇÃO DO CHUVEIRO ELÉTRICO ESTÁ NO MOLDE ADEQUADO?		8
5	EXISTE UM NOVO PADRÃO DE TOMADA NO ESTABELECIMENTO EM CONFORMIDADE COM AS NORMAS?		8

ANEXOS

ANEXO A-DECLARAÇÃO DE ORIGINALIDADE (PLÁGIO)

**DECLARAÇÃO DE ORIGINALIDADE**

1. Eu, ASP OF BM, JOUBERTH SERRA PINHEIRO declaro para todos os fins que meu trabalho de fim de curso intitulado PROPOSTA DE UM TESTE RÁPIDO PARA A ANÁLISE DA SALUBRIDADE EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS RESIDÊNCIAS PELO CBMMA é um documento original elaborado e produzido por mim.


Dados do Orientador:

Nome/Grau/Hierarquia: Dr. MAURO SÉRGIO

Filiação/Instituição: UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO

E-mail: MAUROSSP@YAHOO.COM.BR

Telefones: (98) 98896-4585


DISCENTE

CPF: 02806928389