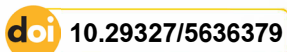




**PANORAMA DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
RESIDENCIAIS BRASILEIRAS**



O conteúdo deste trabalho pode ser usado sob os termos da licença Creative Commons Attribution 4.0. Qualquer outra distribuição deste trabalho deve manter a atribuição ao(s) autor(es) e o título do trabalho, citação do documento e DOI. Atribuição (CC BY)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P195
Panorama das Instalações Elétricas Residenciais Brasileiras [recurso eletrônico] / Edson Martinho, Walter Aguiar Martins Junior, Lia Hanna Martins Morita, Felipe Proença de Albuquerque, Danilo Ferreira de Souza. Salto-SP: ABRACOPEL; Doisa Organização Documental, 2025.

ISBN 978-85-66308-58-7 (versão digital)
DOI: 10.29327/5636379

1. Eletricidade. 2. Instalações Elétricas Residenciais. I. Martinho, Edson. II. Martins Júnior, Walter Aguiar. III. Morita, Lia Hanna Martins. IV. Albuquerque, Felipe Proença de. V. Souza, Danilo Ferreira.

CDU 621.3

Ficha catalográfica elaborada por Douglas Rios (Bibliotecário - CRB1/1610)

COMO REFERENCIAR OS DADOS DESTA DOCUMENTO:

Referência conforme ABNT NBR 6023

MARTINHO, Edson; MARTINS JUNIOR, Walter Aguiar; MORITA, Lia Hanna Martins; ALBUQUERQUE, Felipe Proença de; DE SOUZA, Danilo Ferreira. *Panorama das instalações elétricas residenciais brasileiras*. Salto, SP: Abracopel, 2025. DOI: 10.29327/5636379

Exemplo de Citação Direta

“Apenas 33,1% das residências possuem um sistema de proteção contra surtos elétricos (DPS), demonstrando uma grande vulnerabilidade frente a descargas atmosféricas” (MARTINHO *et al.*, 2025, p. 22).

“Além disso, 55% dos imóveis não possuem nenhum tipo de aterramento elétrico funcional, o que representa risco direto à segurança dos moradores” (MARTINHO *et al.*, 2025, p. 23).

Exemplo de Citação Indireta

De acordo com Martinho *et al.* (2025), a ausência de dispositivos de proteção contra surtos (DPS) e a inexistência de aterramento elétrico funcional em grande parte das residências brasileiras configuram um cenário crítico de insegurança elétrica doméstica.

ESCRITÓRIO CENTRAL

Rua Europa, 1464, Jardim Celani – CEP: 13.326-110 – Salto/SP – Brasil

Site: www.abracopel.org.br

E-mail: abracopel@abracopel.org.br

Tel/WhatsApp: +55 (11) 94114-9559

Diretoria Abracopel 2025-2027

CONSELHO DIRETOR

Presidente

DANILO FERREIRA DE SOUZA –
Engenheiro Eletricista – MT

Vice-Presidente

CAROLINE DAYANE RADUNS –
Engenheira Eletricista – RS

Diretor Adm/Financeira

JOÃO MACARIO OMENA NETTO –
Engenheiro Eletricista – AL

Diretor de Assuntos Educacionais:

WALTER AGUIAR MARTINS JR –
Engenheiro Eletricista – MT

Diretor Técnico

JOÃO GILBERTO CUNHA –
Engenheiro Eletricista – SP

Diretor de Marketing

ORESTES RODRIGUES JUNIOR –
Especialista em Gestão Documental – SP

Diretor de Comunicação

LUIZ ALVES DA SILVA FILHO –
Técnico em Eletrotécnica – PE

Diretor de Assuntos Institucionais

ANA CAROLINA GONTIJO –
Engenheira eletricista – SC

CONSELHO FISCAL

Presidente

ANTIÓGENES JOSÉ FREITAS CORDEIRO –
Técnico em Segurança do Trabalho – PE

Membro Efetivo 1

GILBERTO ALVARENGA –
Engenheiro de Produção – SP

Membro efetivo 2

ADRIANA DUSSEL –
Engenheira Eletricista – MT

Membro Suplente 1

ANTÔNIO JOSÉ DE SOUZA –
Tecnólogo em Segurança do Trabalho – BA

Membro Suplente 2

ARILEIDE CRISTINA ALVES –
Engenheira de Segurança do Trabalho – PR

DIRETORIA EXECUTIVA

EDSON MARTINHO –
Engenheiro Eletricista – SP

MEIRE BIUDES MARTINHO –
Jornalista – SP

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CONSCIENTIZAÇÃO PARA OS PERIGOS DA ELETRICIDADE – ABRACÓPEL

DIRETORIAS REGIONAIS - REPRESENTANTES

Alagoas – João Macário de Omena Netto

Amazonas – Pablo Guimarães

Bahia – Lincoln Costa

Ceará – Switz José Tavares

Distrito Federal – Daniel Célestin

Mato Grosso – Walter Aguiar Martins Júnior

Minas Gerais – Ana Carolina Brandão Gontijo

Pernambuco – Antiógenes Cordeiro

Paraná – Kátia Tatiane Albany

Rio de Janeiro – Vinicius Ayrão Franco

Rio Grande do Norte - Aloizio Monteiro

APOIO

Núcleo Interdisciplinar de Estudos em Planejamento
Energético – NIEPE da Universidade Federal de Mato
Grosso - UFMT.

COORDENAÇÃO GERAL

Danilo Ferreira de Souza

REVISÃO ESTATÍSTICA

Dra. Lia Hanna Martins Morita – Professora do De-
partamento de Estatística da Universidade Federal
de Mato Grosso – UFMT

REVISÃO E EDIÇÃO TEXTUAL

Meire Biudes Martinho

DIAGRAMAÇÃO, CAPA E PROJETO GRÁFICO

Kenny Kendy Kawaguchi

ANÁLISE E VISUALIZAÇÃO DE DADOS

Walter Aguiar Martins Jr.

EXECUÇÃO

Associação Brasileira de Conscientização para os
Perigos da Eletricidade - ABRACÓPEL

*A todos que, com seu trabalho silencioso, protegem vidas
por meio da eletricidade segura.*

*Aos eletricitas, técnicos, engenheiros, professores e
estudantes que acreditam que cada condutor bem
conectado é um passo a menos rumo ao risco.*

*E, principalmente, às famílias brasileiras, que merecem
viver em lares seguros, onde a eletricidade ilumine os
sonhos, e nunca tragédias.*

■ Execuções

Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da
Eletricidade (Abracopel)



Núcleo Interdisciplinar de Estudos em Planejamento Energético –
NIEPE da Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT



■ Apoio

Dra. Lia Hanna Martins Morita - Professora do Departamento de Estatística da Universidade Federal de Mato Grosso

Meire Biudes Martinho - Revisão Textual e Normalização

Walter Aguiar Martins Jr - Análise e Visualização de Dados

Kenny Kendy Kawaguchi - Diagramação, capa e projeto gráfico

AGRADECIMENTOS



Agradecimentos

Este trabalho não seria possível sem o apoio generoso e comprometido de muitas mãos, mentes e instituições.

Agradecemos, com profundo reconhecimento, a todas as empresas que acreditaram na importância deste levantamento e que contribuíram de forma decisiva para a viabilização do *Panorama das Instalações Elétricas Residenciais Brasileiras*. Seu apoio representa um compromisso concreto com a segurança elétrica, com a engenharia de qualidade e, sobretudo, com a vida.

Nossa gratidão aos parceiros da Abracopel que, com dedicação e profissionalismo, aplicaram os formulários de pesquisa em campo. Seu trabalho foi fundamental para garantir a confiabilidade dos dados e o alcance territorial da pesquisa — elementos essenciais para um diagnóstico representativo da realidade brasileira.

Agradecemos, de forma especial, aos colegas e empresas que generosamente disponibilizaram cursos de formação e aperfeiçoamento profissional para serem sorteados entre os aplicadores dos formulários. Esses profissionais, com formação na área elétrica e estreitamente ligados à Abracopel, desempenharam papel central na coleta dos dados, entrevistando moradores e realizando inspeções visuais criteriosas nas residências. A oferta desses cursos foi um importante estímulo à participação e ao engajamento dos aplicadores, contribuindo de maneira decisiva para o êxito da pesquisa e para a qualidade do diagnóstico que aqui apresentamos. A esses parceiros, nossa sincera gratidão por ajudarem a tornar possível a construção deste material.

É um agradecimento muito especial às famílias que, com generosidade e confiança, abriram as portas de suas casas para a realização deste estudo. Permitir o acesso às instalações elétricas de suas residências não é um gesto trivial: é um ato de cidadania. A disposição de colaborar com um levantamento sensível como este demonstra o compromisso de cada uma dessas pessoas com o bem coletivo e com a construção de políticas públicas mais eficazes para a segurança elétrica no Brasil.

As estas pessoas e instituições, o nosso muito obrigado.

PREFÁCIO

A eletricidade é um recurso que muitos de nós consideramos garantido, tamanha a sua presença constante na vida cotidiana. No entanto, seu acesso nem sempre foi universal. Segundo a Agência Internacional de Energia, em 2023, cerca de 400 mil pessoas no Brasil ainda não dispunham de eletricidade. Em comparação, no ano 2000, esse número era de 9,7 milhões. Essa redução expressiva representa um avanço superior a 2.425% na ampliação da disponibilidade de energia elétrica no país.

Com esse crescimento da eletrificação e do acesso à eletricidade, é fundamental manter a segurança elétrica como prioridade. A Abracopel tem sido uma grande liderança ao trazer essa importância para o Brasil.

Tenho atuado na área de segurança elétrica por meio da *Electrical Safety Foundation International (ESFI)* há mais de dez anos e sempre aguardo com grande interesse os relatórios e estatísticas da Abracopel. Conheci os líderes da entidade, incluindo Danilo Ferreira de Souza, durante o *Electrical Safety Workshop (ESW)* da *International Electrical and Electronic Engineers (IEEE)*, e fiquei profundamente impressionado com o envolvimento e o compromisso deles com a segurança elétrica.

O Panorama das Instalações Elétricas Residenciais Brasileiras traz informações valiosas sobre o estado da segurança elétrica no Brasil. A falta de dados é frequentemente um obstáculo para compreender plenamente os desafios da segurança elétrica no setor. Este relatório oferece ótimos insights sobre aspectos demográficos, condições técnicas, instalações elétricas, acidentes e outros dados relevantes que podem ajudar o setor a avançar na redução do número de acidentes elétricos no país. Alguns destaques notáveis incluem o aumento no uso de dispositivos diferenciais residuais, o número de tomadas aterradas e os dados relacionados a choques elétricos.



O Brasil, com os incansáveis esforços da Abracopel, tem alcançado grandes avanços em segurança elétrica nos últimos anos. Esse nível de coleta de dados é essencial para todos que se dedicam ao avanço da segurança elétrica. Parabenizo a Abracopel pela qualidade da pesquisa realizada para a elaboração deste relatório.

Daniel Majano

Diretor de Programas

Electrical Safety Foundation International (ESFI)

Arlington – Virginia/USA

Texto traduzido para o português com autorização do Sr. Majano.





LISTA DE FIGURAS/TABELAS

TABELAS

Tabela 1 - Fluxo sequencial das etapas metodológicas adotadas na realização do Panorama das Instalações Elétricas Residenciais Brasileiras.....	19
Tabela 2 - Distribuição das respostas por estado da federação.....	22

FIGURAS

Figura 1 - Distribuição de gênero dos entrevistados que participaram da pesquisa.....	23
Figura 2 - Distribuição etária dos entrevistados participantes da pesquisa.....	24
Figura 3 - Número de moradores por residência nos domicílios analisados na pesquisa.....	25
Figura 4 - Condição de propriedade do imóvel residencial onde a pesquisa foi aplicada.....	26
Figura 5 - Nível de escolaridade dos entrevistados participantes da pesquisa.....	27
Figura 6 - Faixa de renda mensal familiar dos entrevistados.....	28
Figura 7 - Tipo de edificação residencial dos entrevistados: casa ou apartamento.....	29
Figura 8 - Localização geográfica das residências visitadas: áreas urbanas e rurais.....	30
Figura 9 - Área construída das residências participantes do levantamento.....	30
Figura 10 - Idade aproximada das edificações residenciais incluídas na pesquisa.....	31
Figura 11 - Presença de crianças menores de 14 anos nas residências participantes da pesquisa.....	33
Figura 12 - Presença de pessoas idosas (mais de 60 anos) nas residências avaliadas na pesquisa.....	34
Figura 13 - Responsável pela construção das residências avaliadas: construtora, pedreiro, autoconstrução ou outros.....	35
Figura 14 - Existência de projeto de instalações elétricas nas residências participantes do levantamento.....	36
Figura 15 - Responsável técnico pelo projeto elétrico nas residências que possuem projeto.....	38
Figura 16 - Responsável pela execução das instalações elétricas nas residências pesquisadas.....	39
Figura 17 - Presença de quadro de medição com proteção geral e haste de aterramento nas residências avaliadas.....	40
Figura 18 - Presença de sistema de aterramento elétrico nas residências avaliadas.....	41
Figura 19 - Quantidade de quadros de distribuição elétrica nas residências participantes da pesquisa.....	43
Figura 20 - Presença de barramento de equipotencialização no Quadro de Distribuição Geral (QDG), com conexão ao sistema de aterramento.....	44
Figura 21 - Presença de barreira ou invólucro de proteção no Quadro de Distribuição Geral (QDG), impedindo acesso a partes vivas.....	46
Figura 22 - Formas de uso de dispositivos diferenciais residuais ($DR \leq 30$ mA) nas residências analisadas.....	47
Figura 23 - Uso de dispositivos diferenciais de baixa sensibilidade (300 a 500 mA) para proteção contra incêndios.....	49



Figura 24 - Formas de uso de dispositivos de proteção contra sobrecargas e curtos-circuitos (disjuntores ou fusíveis). 50

Figura 25 - Presença de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) nas residências avaliadas. 52

Figura 26 - Formas de uso de dispositivos de proteção contra surtos de tensão (DPS) nas residências avaliadas. 53

Figura 27 - Presença de dispositivos de proteção contra queda ou ausência de tensão (relés de subtensão ou disparadores). 55

Figura 28 - Presença de dispositivos de seccionamento nos condutores vivos dos circuitos finais. 56

Figura 29 - Presença de sistema de cores padronizado para condutores elétricos (neutro, proteção e fase). 58

Figura 30 - Presença do condutor de proteção (fio-terra) nas tomadas e equipamentos das residências avaliadas. 59

Figura 31 - Estimativa da presença de tomadas do padrão antigo nas instalações elétricas residenciais. 60

Figura 32 - Forma de utilização de benjamins ("Tês") nas residências avaliadas. 62

Figura 33 - Forma de utilização de extensões ou filtros de linha certificados nas residências avaliadas. 64

Figura 34 - Presença de circuitos individualizados para equipamentos de uso específico nas residências avaliadas. 65

Figura 35 - Tempo decorrido desde a última reforma elétrica (parcial ou total) nas residências avaliadas. 67

Figura 36 - Estimativa da porcentagem da instalação elétrica que foi reformada nas residências avaliadas. 68

Figura 37 - Motivos que levaram à realização da última reforma elétrica nas residências avaliadas. 70

Figura 38 - Realização de projeto elétrico associado à reforma nas residências avaliadas. 71

Figura 39 - Tipos de serviços realizados nas reformas elétricas das residências avaliadas. 73

Figura 40 - Ocorrência de acidentes com choque elétrico nas residências avaliadas. 75

Figura 41 - Cômodos em que ocorreram acidentes com choque elétrico nas residências avaliadas. 78

Figura 42 - Ocorrência de acidentes com princípio de incêndio ou incêndio de origem elétrica nas residências avaliadas. 80

Figura 43 - Cômodos com ocorrência de acidentes com princípio de incêndio ou incêndio de origem elétrica nas residências avaliadas. 81

Figura 44 - Equipamentos ou circuitos elétricos nos quais se iniciaram os incêndios ou princípios de incêndio de origem elétrica nas residências. 83

Figura 45 - Existência de sistema fotovoltaico nos imóveis avaliados. 84

Figura 46 - Tempo decorrido desde a instalação do sistema fotovoltaico nos imóveis com geração distribuída residencial. 85

Figura 47 - Profissional responsável pela execução e/ou projeto do sistema fotovoltaico instalado na residência. 87

Figura 48 - Capacidade de atendimento energético dos sistemas fotovoltaicos nas residências pesquisadas. 88

Figura 49 - Medidas de proteção nos sistemas fotovoltaicos residenciais. 89

Figura 50 - Readequação das instalações elétricas para o sistema fotovoltaico. 90

Figura 51 - Ocorrência de acidentes do tipo choque elétrico ou incêndio provocados pelo sistema fotovoltaico. 91

SUMÁRIO

1. Introdução	14
2. Metodologia	16
3. Resultados	20
3.1 – <i>Dados gerais da pesquisa e das edificações</i>	20
3.2 – <i>Condições técnicas das instalações elétricas residenciais</i>	35
3.3 – <i>Reformas nas instalações elétricas: motivações, escopo e práticas</i>	66
3.4 – <i>Acidentes elétricos em ambientes residenciais</i>	74
3.5 – <i>Sistemas fotovoltaicos residenciais: presença, segurança e impactos</i>	84
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	92
OS AUTORES	94
REFERÊNCIAS	97





1. Introdução

Este documento apresenta um retrato estatístico das condições das instalações elétricas residenciais no Brasil. A partir da análise de dados coletados em mais de mil domicílios, de todas as regiões do país, a obra busca descrever, com base empírica, o que está por trás das paredes: estruturas elétricas frequentemente obsoletas, irregulares ou ausentes de critérios essenciais de segurança.

A publicação insere-se em um contexto de mudanças profundas no perfil de uso da eletricidade nas residências brasileiras. O avanço da transição energética, com a disseminação de sistemas de geração distribuída (particularmente fotovoltaica), a iminente penetração de sistemas de armazenamento de energia por bateria (BESS) e a perspectiva da mobilidade elétrica residencial impõem novos requisitos técnicos às instalações. Soma-se a isso o fenômeno do aquecimento global, que tende a intensificar a necessidade de climatização de ambientes, elevando ainda mais as cargas críticas nas residências. Em síntese, o que se projeta é um ambiente doméstico cada vez mais dependente de uma infraestrutura elétrica segura, corretamente dimensionada, protegida e adaptada à nova realidade energética.

Os dados aqui apresentados oferecem evidências sobre a frequência de situações como ausência de projeto elétrico, falta de dispositivos de proteção (como DRs e DPSs), uso generalizado de benjamins e a ocorrência de sobrecargas, bem como outros aspectos estruturais que comprometem a segurança e a funcionalidade das instalações.



O estudo também contribui para o debate sobre responsabilidade social dentro da agenda ESG (*Environmental, Social, and Governance*), em especial no que se refere ao “S” — *Social*. No setor elétrico, pensar socialmente é também garantir o direito à energia segura e confiável dentro das moradias. A precariedade das instalações elétricas domésticas é uma externalidade frequentemente ignorada, mas que impõe riscos reais à vida, à saúde e ao patrimônio das famílias brasileiras, sobretudo daquelas em contextos de maior vulnerabilidade.

Ao reunir e organizar essas informações, este panorama busca oferecer subsídios concretos para formuladores de políticas públicas, entidades do setor elétrico, profissionais técnicos e movimentos da sociedade civil comprometidos com o direito à energia com segurança. Nesse sentido, pretende-se não apenas expor falhas, mas contribuir para o amadurecimento de estratégias que fortaleçam a cultura da prevenção, e da qualificação técnica, visando salvar vidas.





2. METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa quantitativa exploratória-descritiva, realizada por meio de um *Survey* estruturado aplicado em escala nacional. O objetivo principal foi diagnosticar aspectos técnicos, estruturais e sociodemográficos relacionados às instalações elétricas residenciais no Brasil, identificando possíveis riscos, condições de segurança e adequação às normas técnicas vigentes.

Para a realização da pesquisa, adotou-se uma amostragem não probabilística por conveniência, contando com a adesão voluntária de entrevistadores / inspetores associados à Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade (Abracopel). Esses entrevistadores / inspetores, geralmente profissionais da área elétrica, receberam orientações específicas para garantir a consistência e qualidade na coleta dos dados. O processo de coleta foi conduzido presencialmente ou de forma assistida, utilizando-se um questionário previamente validado por especialistas técnicos ligados à Abracopel. Este instrumento foi cuidadosamente estruturado para assegurar clareza, coerência e precisão técnica das perguntas, abrangendo variáveis sociodemográficas detalhadas, técnicas específicas das instalações elétricas e avaliações qualitativas quanto às condições encontradas.

Em razão do método de amostragem escolhido, observou-se uma concentração significativa de respondentes com alto grau de escolaridade (ensino superior) e predominância de indivíduos pertencentes às classes econômicas A e B, conforme a classificação socioeconômica adotada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Tal característica decorre da natureza voluntária e do perfil social dos entrevistadores/inspetores, gerando um viés potencial de seleção e impactando diretamente a representatividade da amostra em relação à diversidade socioeconômica



brasileira. Como hipótese complementar, é razoável supor que residências pertencentes a indivíduos com menor poder aquisitivo e menor grau de escolaridade tendam a apresentar resultados mais preocupantes em relação às condições elétricas e segurança, em razão de limitações financeiras e menor acesso às informações técnicas relevantes e aos critérios normativos vigentes.

Para avaliar e contextualizar adequadamente a representatividade da amostra, os resultados obtidos foram ponderados com base nas estimativas populacionais e domiciliares fornecidas pelo IBGE para o ano de 2024. A análise revelou significativas variações regionais na cobertura da pesquisa. Nacionalmente, foram obtidas, em média, seis entrevistas por milhão de habitantes e 13 entrevistas por milhão de domicílios. Destacou-se a região Centro-Oeste, que apresentou a maior cobertura relativa (11 entrevistas por milhão de habitantes e 27 por milhão de domicílios), seguida pelas regiões Sul, Sudeste e Nordeste, respectivamente. Em contraste, a região Norte apresentou a menor cobertura proporcional (três entrevistas por milhão de habitantes e sete por milhão de domicílios). Em nível estadual, alguns estados apresentaram baixa representatividade absoluta, chegando a registrar apenas uma entrevista realizada, o que reforça a necessidade de cautela na extrapolação dos achados.

Os dados coletados foram analisados predominantemente por meio de técnicas estatísticas descritivas, tais como distribuição de frequências, medidas de tendência central e dispersão, além de representações gráficas apropriadas (gráficos de barras, histogramas e gráficos circulares). Complementarmente, foram conduzidas análises exploratórias de maneira intuitiva, mediante comparações diretas entre diferentes grupos categóricos. Exemplos dessas comparações incluem a análise do percentual de residências cujo entrevistado é o proprietário em relação à presença de dispositivos de segurança, tais como DR e DPS, em comparação com residências alugadas ou ocupadas sob outras condições. Outro exemplo importante foi a comparação



da presença de dispositivos de segurança e projeto elétrico em residências com diferentes perfis demográficos, especificamente aquelas habitadas por crianças, idosos ou por pessoas fora desses grupos. Todas as análises e visualizações foram realizadas utilizando exclusivamente o software Excel, que possibilitou uma apresentação clara e objetiva dos resultados por meio de gráficos de barras, colunas, pizza e tabelas.

Cabe ressaltar explicitamente que a amostragem por conveniência adotada implica restrições consideráveis quanto à generalização dos resultados para toda a população brasileira. Portanto, recomenda-se prudência na interpretação dos achados, reconhecendo seu caráter predominantemente exploratório e indicativo. Ainda assim, apesar dessas limitações metodológicas, a pesquisa cumpre um importante papel exploratório e informativo, evidenciando questões relevantes sobre segurança elétrica domiciliar e oferecendo uma base sólida para futuras investigações mais rigorosas, que possam utilizar metodologias probabilísticas para aprofundar e confirmar as tendências e hipóteses identificadas nesta etapa inicial.

A Tabela 1 apresenta de forma sistematizada as etapas metodológicas adotadas na realização do estudo. Desde a definição dos objetivos até a discussão dos resultados, cada fase foi concebida para garantir coerência entre os dados coletados e os propósitos analíticos do Panorama das Instalações Elétricas Residenciais Brasileiras.



Tabela 1 - Fluxo sequencial das etapas metodológicas adotadas na realização do Panorama das Instalações Elétricas Residenciais Brasileiras.

Definição do objetivo

Mapeamento estatístico das condições das instalações elétricas residenciais no Brasil, a partir da coleta estruturada de dados em campo.

Desenvolvimento do questionário

Elaboração de um formulário com 65 perguntas abordando aspectos técnicos da instalação elétrica, perfil sociodemográfico dos moradores e percepção sobre segurança elétrica.

Seleção dos aplicadores

Mobilização de voluntários da Abracopel, entre eletricitistas, técnicos, engenheiros e estudantes de engenharia supervisionados por docentes, para atuação na aplicação dos questionários.

Coleta de dados em campo

Aplicação presencial dos questionários em domicílios de todas as regiões do país, mediante consentimento dos moradores e registro padronizado das respostas.

Organização dos dados

Tabulação das respostas coletadas em planilhas eletrônicas, com estruturação adequada para o tratamento estatístico.

Validação e limpeza dos dados

Triagem de inconsistências, exclusão de entradas incompletas e verificação da coerência interna das respostas, assegurando a integridade do conjunto de dados analisado.

Análise estatística e visualização dos dados

Aplicação de técnicas estatísticas descritivas e análises exploratórias utilizando o software Excel, a fim de caracterizar os dados coletados e identificar relações preliminares entre variáveis-chave relacionadas às condições das instalações elétricas residenciais.



3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A presente seção reúne os principais achados do levantamento realizado nas instalações elétricas residenciais brasileiras, organizando os dados em subtópicos que permitem a leitura segmentada e reflexiva. A parte 1 apresenta os dados gerais da pesquisa e das edificações, delineando o perfil sociodemográfico e construtivo das residências avaliadas. Em seguida, a parte 2 trata dos aspectos de projeto e execução das instalações elétricas, evidenciando o papel dos profissionais envolvidos e o nível de formalização técnica. A parte 3 analisa a presença e a qualidade dos dispositivos de proteção e segurança, como aterramento, disjuntores e DRs, apontando carências estruturais. A parte 4 aborda a ocorrência de acidentes elétricos e suas localizações, lançando luz sobre os riscos reais enfrentados pela população. Por fim, a parte 5 explora a presença da geração fotovoltaica nas residências, discutindo sua integração técnica, medidas de proteção e eventuais ocorrências de falhas. O conjunto destes dados não apenas revela um retrato estatístico da realidade nacional, como também orienta caminhos para o aprimoramento das políticas públicas e das boas práticas em segurança elétrica.

3.1 Dados gerais da pesquisa e das edificações

Esta seção apresenta o perfil geográfico, demográfico e socioeconômico das residências e entrevistados que participaram da pesquisa. Os dados aqui reunidos são fundamentais para contextualizar as análises técnicas subsequentes, permitindo compreender como aspectos como renda, escolaridade, tipo de imóvel e localização influenciam as condições das instalações elétricas e o grau de adequação às normas de segurança.



A Tabela 2 apresenta a distribuição geográfica das respostas obtidas na pesquisa, de acordo com a unidade federativa de residência dos entrevistados. Com um total de 1.176 formulários válidos, observa-se uma predominância de respostas concentradas em estados das regiões Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste, com destaque para os estados de São Paulo (20,2%), Pernambuco (11,8%), Mato Grosso (11,6%) e Rio de Janeiro (11,3%). Ainda que não se trate de uma amostragem probabilística, a diversidade territorial alcançada permite delinear um panorama abrangente das condições das instalações elétricas residenciais brasileiras em diferentes contextos regionais, urbanos e climáticos. Os dados desta tabela constituem, portanto, a base demográfica e espacial sobre a qual se apoiam as análises subsequentes.





Tabela 2 - Distribuição das respostas por estado da federação.

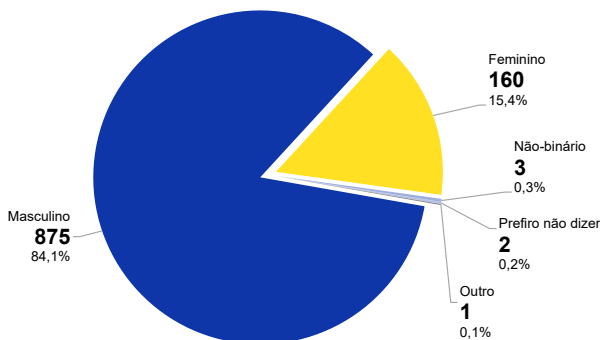
Estado do Entrevistado	n	n (%)
São Paulo	238	20,2%
Pernambuco	139	11,8%
Mato Grosso	137	11,6%
Rio de Janeiro	133	11,3%
Paraná	82	7,0%
Rio Grande do Sul	81	6,9%
Minas Gerais	74	6,3%
Bahia	41	3,5%
Distrito Federal	28	2,4%
Ceará	27	2,3%
Espírito Santo	22	1,9%
Santa Catarina	21	1,8%
Paraíba	20	1,7%
Rio Grande do Norte	20	1,7%
Goiás	19	1,6%
Amazonas	16	1,4%
Alagoas	15	1,3%
Pará	14	1,2%
Mato Grosso do Sul	11	0,9%
Maranhão	10	0,9%
Rondônia	8	0,7%
Sergipe	8	0,7%
Acre	6	0,5%
Piauí	3	0,3%
Amapá	1	0,1%
Roraima	1	0,1%
Tocantins	1	0,1%
Total Respostas	1.176	100,0%



Complementarmente, quando ponderadas em relação ao tamanho da população e ao número de domicílios por região, as respostas obtidas revelam variações importantes na representatividade relativa da amostra. Considerando as estimativas do IBGE para 2024, a pesquisa alcançou, em média, 6 entrevistas para cada milhão de habitantes e 13 para cada milhão de domicílios no Brasil. A região Centro-Oeste destacou-se com os maiores índices relativos (11 entrevistas por milhão de habitantes e 27 por milhão de domicílios), seguida pelas regiões Sul (6 e 13) e Sudeste e Nordeste, ambas com 5 entrevistas por milhão de habitantes e 12 por milhão de domicílios. Já a região Norte apresentou os menores valores (3 e 7, respectivamente), o que pode sinalizar uma sub-representação proporcional.

A Figura 1 apresenta a distribuição de sexo entre os participantes do levantamento nacional sobre instalações elétricas residenciais. Observa-se uma predominância marcante de entrevistados que se identificam com o gênero masculino (84,1%), o que reflete, em parte, o perfil dos aplicadores e a própria dinâmica da pesquisa, que teve forte envolvimento de voluntários vinculados à Abracopel e áreas técnicas da engenharia elétrica. Embora minoritários, registros de participação feminina (15,4%) e de outras identidades de gênero (0,5%) também constam no banco de dados, ampliando a pluralidade de vozes ouvidas.

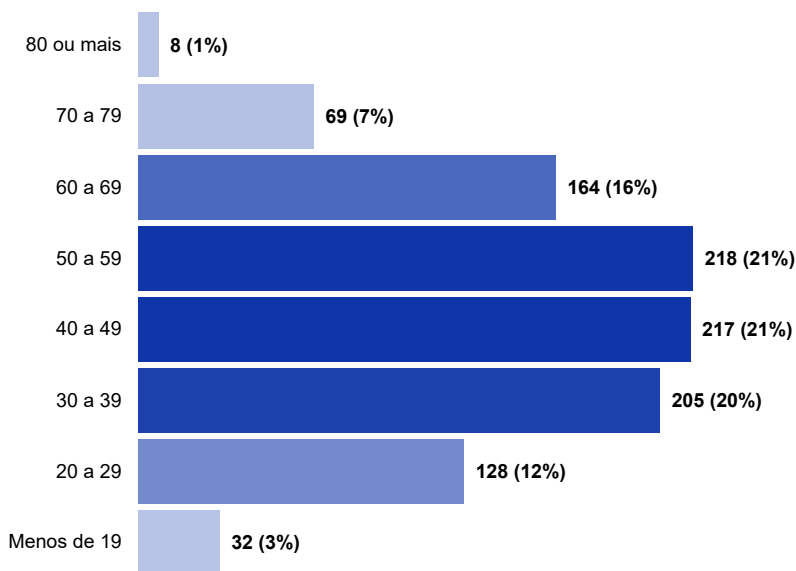
Figura 1 - Distribuição de gênero dos entrevistados que participaram da pesquisa.



Respostas: 1.041

A Figura 2 apresenta a distribuição etária dos participantes da pesquisa. A maior parte dos entrevistados concentra-se nas faixas entre 30 e 59 anos, que, somadas, correspondem a mais de 60% da amostra total. As faixas de 50 a 59 anos (20,9%), 40 a 49 anos (20,8%) e 30 a 39 anos (19,7%) refletem o predomínio de um público adulto em plena atividade profissional, o que pode estar relacionado ao perfil dos aplicadores e à natureza técnica do levantamento. Faixas etárias mais elevadas, como 70 anos ou mais, também aparecem representadas, embora em menor proporção, o que sugere um alcance intergeracional, ainda que com pouca participação de pessoas muito jovens ou idosas. Esse recorte etário contribui para compreender o contexto de tomada de decisão e conhecimento técnico sobre as instalações elétricas no ambiente doméstico.

Figura 2 - Distribuição etária dos entrevistados participantes da pesquisa

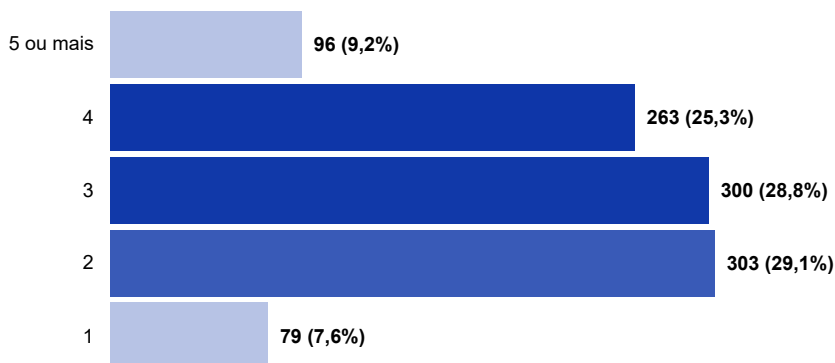


Respostas: 1.041



A Figura 3 apresenta o número de moradores por residência, conforme declarado pelos entrevistados no levantamento. Observa-se uma concentração nas faixas de dois a quatro moradores por domicílio, que somam mais de 80% da amostra total. Residências com dois (29,1%) e três (28,8%) moradores são as mais frequentes, seguidas de perto pelas com quatro moradores (25,3%). Os domicílios com apenas um morador representam 7,6% dos casos, enquanto aqueles com cinco ou mais pessoas somam 9,2%.

Figura 3 - Número de moradores por residência nos domicílios analisados na pesquisa.

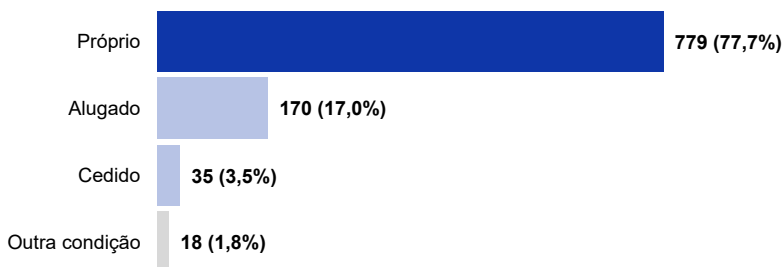


Respostas: 1.041

A Figura 4 ilustra a condição de propriedade dos imóveis investigados. A grande maioria dos entrevistados (77,7%) reside em imóveis próprios, enquanto 22,3% ocupam imóveis que não lhes pertencem. Esse dado é relevante, pois a posse do imóvel pode influenciar diretamente na disposição para realizar reformas, atualizações na instalação elétrica e investimentos em segurança. Em imóveis alugados ou cedidos, por exemplo, é comum que intervenções na infraestrutura elétrica sejam postergadas ou evitadas, o que pode contribuir para a manutenção de instalações defasadas ou inseguras.



Figura 4 - Condição de propriedade do imóvel residencial onde a pesquisa foi aplicada.



Respostas: 1.002

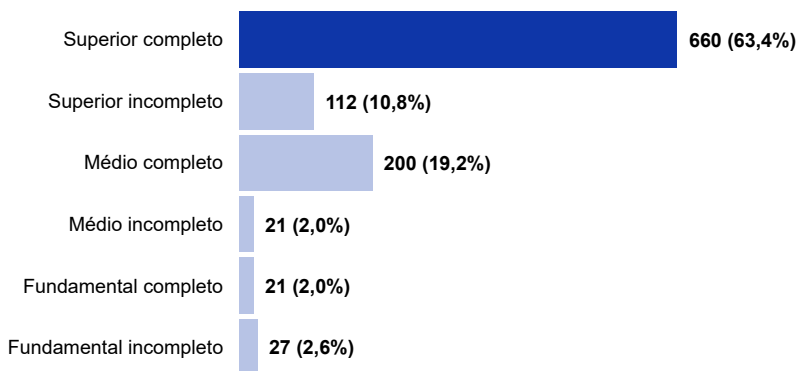
A análise comparativa entre os imóveis próprios e aqueles ocupados sob outras condições reforça a influência da posse sobre a segurança e a infraestrutura elétrica das residências. Nos domicílios próprios, observam-se percentuais significativamente superiores de presença de projeto elétrico (38,9% contra 20,1%), dispositivos diferenciais residuais – DR (45,2% contra 35,2%) e dispositivos de proteção contra surtos – DPS (36,3% contra 22,1%). Tais diferenças sugerem uma maior propensão à adoção de medidas preventivas e investimentos em segurança elétrica por parte dos proprietários. Por outro lado, embora a incidência de acidentes com choque elétrico seja levemente maior em imóveis próprios (16,6% contra 13,2%), os incêndios decorrentes de falhas elétricas foram mais frequentes nos imóveis não próprios (6,9% contra 4,2%), o que pode refletir negligência ou dificuldade em realizar adequações necessárias. Esses achados evidenciam que a condição de propriedade não apenas influencia decisões de investimento, mas também pode estar associada a diferentes níveis de risco e vulnerabilidade elétrica no ambiente doméstico.

A Figura 5 apresenta o nível de escolaridade dos entrevistados que participaram do levantamento. Nota-se uma prevalência expressiva de respondentes com ensino superior completo (63,4%), seguida por uma



parcela com ensino médio completo (19,2%) e superior incompleto (10,8%). Os demais níveis de escolaridade, incluindo médio e fundamental incompletos, aparecem com percentuais muito reduzidos, todos abaixo de 3%. Essa concentração de escolaridade mais elevada pode estar relacionada ao perfil técnico dos envolvidos na coleta, bem como à natureza da rede de aplicadores mobilizada pela Abracopel. Tal característica deve ser considerada a fim de garantir uma interpretação mais realista dos resultados, pois o nível de instrução pode influenciar tanto a percepção quanto a compreensão dos riscos e aspectos normativos relacionados às instalações elétricas.

Figura 5 - Nível de escolaridade dos entrevistados participantes da pesquisa.



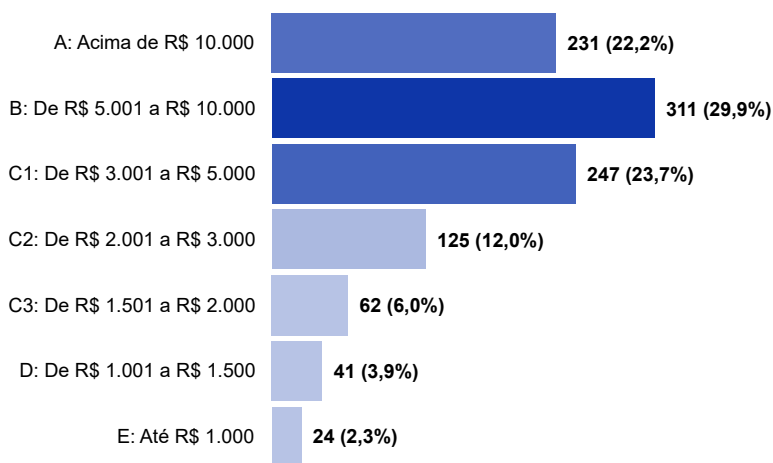
Respostas: 1.041

A Figura 6 apresenta a distribuição dos entrevistados segundo a renda mensal familiar declarada. A maior parte da amostra está concentrada nas faixas B (de R\$ 5.001 a R\$ 10.000) e C1 (de R\$ 3.001 a R\$ 5.000), que juntas representam mais da metade dos respondentes (53,6%). Em seguida, destaca-se a faixa A, com renda acima de R\$ 10.000, representando 22,2% dos participantes. Apenas 2,3% dos entrevistados pertencem à faixa E (até R\$ 1.000), enquanto faixas D, C3 e C2 somadas reúnem cerca de 21% da amostra. Esses dados sugerem uma predominância de respondentes pertencentes



às classes média e média-alta, o que deve ser levado em conta na análise das condições das instalações, uma vez que a renda familiar pode influenciar diretamente na capacidade de investimento em infraestrutura elétrica, reformas e aquisição de dispositivos de proteção.

Figura 6 - Faixa de renda mensal familiar dos entrevistados.



Respostas: 1.041

A Figura 7 apresenta o tipo de edificação residencial dos participantes da pesquisa. A maioria das respostas refere-se a casas (64,6%), enquanto apartamentos representam 35,4% da amostra. Esse dado é relevante para as análises posteriores, uma vez que o tipo de edificação pode implicar em diferentes padrões construtivos, históricos de manutenção, possibilidades de reforma e, especialmente, diferentes configurações de entrada de energia, aterramento e acessibilidade à infraestrutura elétrica. A predominância de casas pode indicar maior exposição a instalações antigas, adaptações informais e maior variabilidade técnica nos sistemas elétricos avaliados.



Figura 7 - Tipo de edificação residencial dos entrevistados: casa ou apartamento.

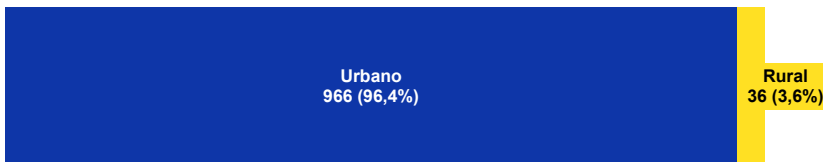


Respostas: 1.002

A Figura 8 mostra a distribuição das residências participantes segundo sua localização geográfica. A grande maioria dos imóveis visitados (96,4%) está situada em áreas urbanas, enquanto apenas 3,6% estão localizados em áreas rurais. Esse padrão de distribuição acompanha a tendência demográfica nacional, mas também revela uma limitação importante da pesquisa em termos de capilaridade territorial. A predominância de áreas urbanas implica, por um lado, maior facilidade de acesso, comunicação e mobilização dos aplicadores; por outro, significa que o panorama retratado pode subestimar as particularidades técnicas, estruturais e normativas que caracterizam as instalações elétricas em contextos rurais, muitas vezes marcados por redes improvisadas, baixa cobertura de inspeção técnica e menor presença de profissionais qualificados.



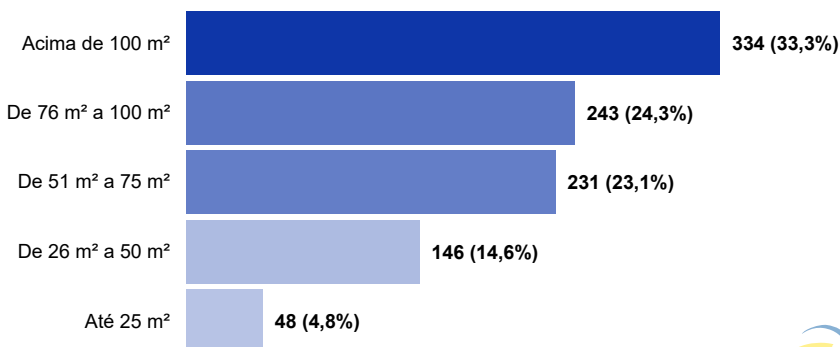
Figura 8 - Localização geográfica das residências visitadas: áreas urbanas e rurais.



Respostas: 1.002

A Figura 9 mostra a distribuição das residências participantes de acordo com a área construída. Observa-se que 33,3% dos imóveis possuem área superior a 100 m², e outros 24,3% estão na faixa entre 76 m² e 100 m², indicando predominância de construções de médio a grande porte. Imóveis menores, com até 50 m², correspondem a menos de 20% da amostra. Esses dados ajudam a dimensionar a complexidade potencial das instalações elétricas residenciais analisadas: edificações maiores tendem a apresentar maior número de circuitos, quadros de distribuição e demandas por sistemas de proteção mais robustos. Por outro lado, residências com área reduzida tendem a estar associadas a habitações mais simples, nas quais o risco de improvisações elétricas também se torna relevante. A variação nas dimensões dos imóveis permite analisar como o porte físico da residência pode influenciar as condições de segurança das instalações elétricas.

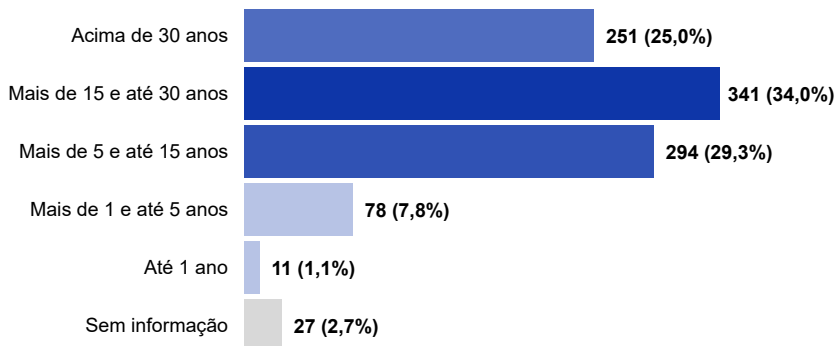
Figura 9 - Área construída das residências participantes do levantamento.





A Figura 10 apresenta a idade aproximada das residências visitadas. A maioria dos imóveis possui entre 15 e 30 anos de construção (34,0%), seguida pela faixa de 5 a 15 anos (29,3%) e pelos imóveis com mais de 30 anos (25,0%). Apenas 1,1% das moradias têm até 1 ano, e 7,8% situam-se entre 1 e 5 anos. Esses dados indicam que boa parte do parque habitacional analisado já possui tempo de uso considerável, o que pode estar diretamente relacionado à obsolescência dos sistemas elétricos, ausência de atualizações normativas e riscos associados à deterioração física dos componentes. Em imóveis mais antigos, é comum a inexistência de projetos elétricos formalizados, bem como a presença de improvisações acumuladas ao longo do tempo. A idade da construção é, portanto, um fator crítico a ser considerado na análise da qualidade e da segurança das instalações elétricas residenciais.

Figura 10 - Idade aproximada das edificações residenciais incluídas na pesquisa.



Respostas: 1.002

A relação entre a idade dos imóveis e as condições de suas instalações elétricas torna-se ainda mais evidente quando analisados alguns indicadores específicos. Residências com até 15 anos apresentam, de modo geral, padrões superiores de conformidade e segurança: possuem com maior frequência sistema de aterramento (57,0% contra 37,8%), quadro de distribuição (96,5%

contra 92,5%), dispositivo DR (56,0% contra 34,6%) e DPS (42,4% contra 27,8%). Além disso, registram menor uso de benjamins ou adaptadores tipo “T” (45,0% contra 52,8%) e índices mais baixos de acidentes com choque elétrico (11,1% contra 18,9%) e incêndios (4,3% contra 5,4%). Esses dados reforçam a hipótese de que edificações mais recentes tendem a incorporar com maior frequência elementos alinhados às normas técnicas vigentes e às boas práticas de segurança, enquanto construções mais antigas revelam maior propensão à inadequação técnica, uso de soluções improvisadas e maior vulnerabilidade a acidentes.

A Figura 11 mostra a presença de crianças menores de 14 anos nos domicílios avaliados. Em 32,7% das residências havia ao menos uma criança nessa faixa etária, enquanto em 67,3% dos casos não foi registrada essa presença. Essa informação é particularmente relevante para o debate sobre segurança elétrica, uma vez que crianças estão entre os grupos mais vulneráveis a acidentes domésticos envolvendo eletricidade segundo o Anuário Estatístico Abracopel de Acidentes de Origem Elétrica (2025), como choques em tomadas acessíveis, contato com fios desencapados ou dispositivos improvisados. A identificação da presença de crianças permite refletir sobre a urgência de medidas preventivas adicionais, como o uso de dispositivos de proteção diferencial residual (DR), tampas de segurança em tomadas, aterramento funcional adequado e campanhas educativas voltadas ao ambiente doméstico.

Figura 11 - Presença de crianças menores de 14 anos nas residências participantes da pesquisa.



Respostas: 1.002

A Figura 12 apresenta a proporção de domicílios com a presença de pelo menos um idoso com mais de 60 anos. Em 34,1% das residências visitadas havia idosos, enquanto 65,9% não apresentaram essa condição. Assim, como no caso das crianças, a presença de pessoas idosas é um aspecto crítico quando se trata de segurança elétrica. Idosos compõem um grupo de risco para acidentes domésticos, especialmente quedas associadas ao uso de extensões, benjamins e instalações mal conservadas. Além disso, podem apresentar menor agilidade ou percepção para reagir a situações de risco, como choques ou curtos-circuitos. A identificação dessa população nos lares reforça a importância de dispositivos como o DR, tomadas seguras, iluminação adequada e circuitos protegidos, além de ações educativas voltadas à proteção do ambiente doméstico.

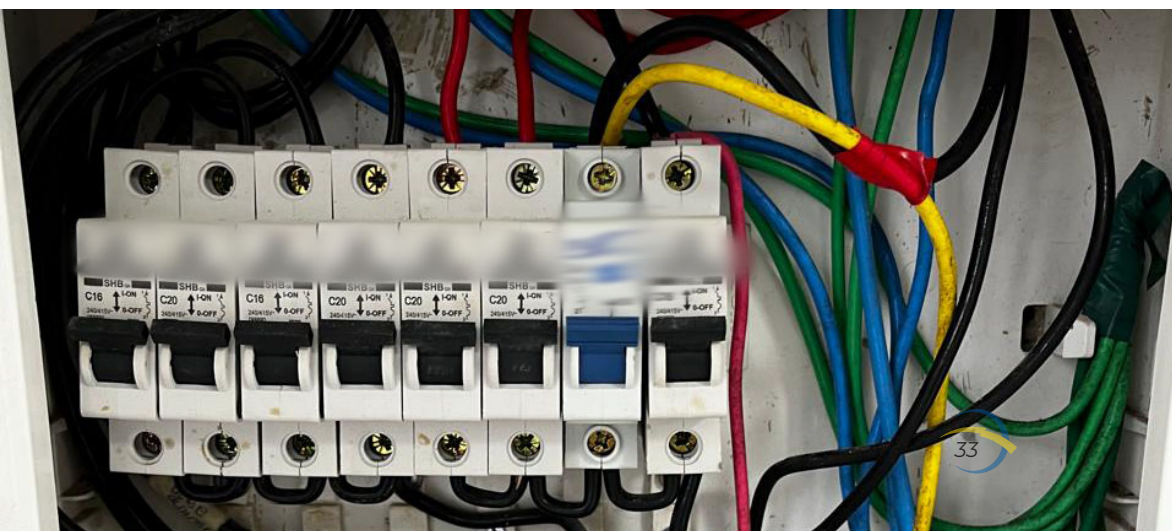




Figura 12 - Presença de pessoas idosas (mais de 60 anos) nas residências avaliadas na pesquisa.



Respostas: 1.002

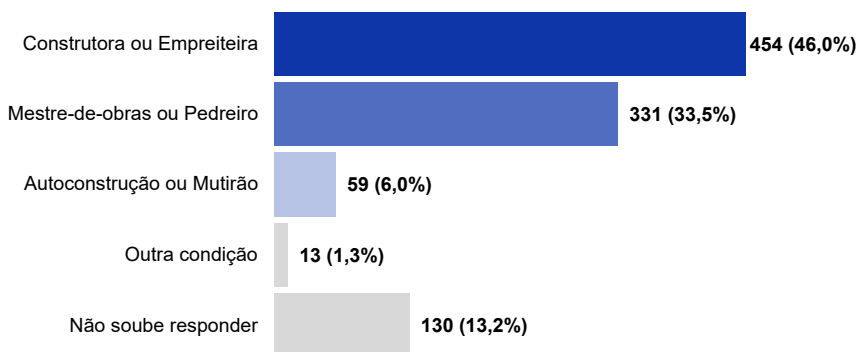
Complementando essa perspectiva, a análise de alguns indicadores revela diferenças relevantes entre os domicílios com presença de crianças, idosos ou nenhum dos dois. Residências com crianças apresentam maior uso de dispositivos de proteção, como DR (44,2%) e DPS (34,9%), em comparação aos lares com idosos (38,9% e 29,2%, respectivamente), o que pode refletir maior atenção preventiva por parte dos responsáveis. Ainda assim, ambas as configurações demonstram índices inferiores aos verificados nos domicílios sem crianças ou idosos (45,5% para DR e 35,0% para DPS), sugerindo que a presença de grupos vulneráveis não necessariamente se traduz em maior nível de adequação das instalações elétricas. Observa-se também um uso elevado de benjamins ou “Tês” nos lares com idosos (52,5%) e nos que não abrigam nenhum dos dois grupos (52,0%), em contraste com os domicílios com crianças (44,3%). Em termos de acidentes, os índices de choques elétricos e incêndios são relativamente similares entre os três grupos, ainda que discretamente mais baixos nos lares com idosos.

A Figura 13 apresenta as respostas à pergunta sobre quem foi responsável pela construção da residência. Em 46% dos casos, a edificação foi construída por uma construtora ou empreiteira, enquanto 33,5% indicaram mestre-de-obras ou pedreiro como responsáveis principais. A autoconstrução



ou mutirão representa 6% da amostra, e 13,2% dos entrevistados não souberam informar. A natureza do responsável pela obra está diretamente relacionada à qualidade e à regularidade da infraestrutura, incluindo o sistema elétrico. Construções realizadas por profissionais não especializados, ou sem acompanhamento técnico adequado, tendem a apresentar maior incidência de improvisações, ausência de projeto elétrico e desconformidades com as normas técnicas (como a ABNT NBR 5410). Por outro lado, obras executadas por construtoras, ainda que potencialmente mais regulares, também podem apresentar limitações caso não tenham sido fiscalizadas quanto ao cumprimento dos requisitos normativos atualizados.

Figura 13 - Responsável pela construção das residências avaliadas: construtora, pedreiro, autoconstrução ou outros.



Respostas: 987

3.2 Condições técnicas das instalações elétricas residenciais

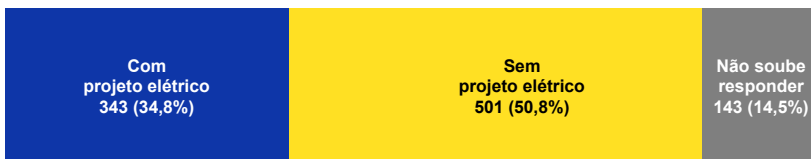
Esta seção reúne os dados técnicos essenciais sobre a infraestrutura elétrica das residências avaliadas, contemplando aspectos como a existência de projeto elétrico, presença e tipo de dispositivos de proteção, configuração



dos quadros de distribuição, aterramento, equipotencialização, seccionamento e padronização de cores. As informações refletem o grau de conformidade das instalações com os requisitos da ABNT NBR 5410 e normas complementares, permitindo identificar vulnerabilidades recorrentes e padrões críticos que comprometem a segurança das edificações.

A Figura 14 mostra que apenas 34,8% das residências avaliadas possuem projeto de instalações elétricas identificado. Em mais da metade dos casos (50,8%), os respondentes afirmaram que o imóvel não conta com projeto elétrico, enquanto 14,5% declararam não saber informar. Esse dado revela uma fragilidade estrutural recorrente nas edificações brasileiras, especialmente em construções que não passaram por fiscalização adequada ou que foram executadas de maneira informal. A ausência de projeto compromete não apenas a rastreabilidade da instalação, mas também o dimensionamento técnico dos circuitos, a adequação das proteções e o atendimento às normas, como a ABNT NBR 5410.

Figura 14 - Existência de projeto de instalações elétricas nas residências participantes do levantamento.



Respostas: 987

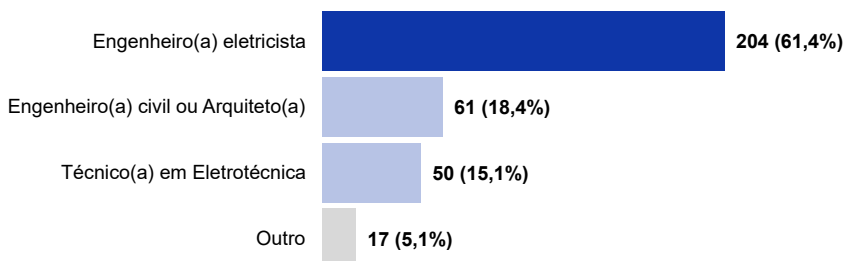


A comparação entre os dados de 2017 e os do Panorama de 2025 revela um avanço modesto, porém significativo, no que se refere à formalização de projetos elétricos para edificações residenciais. Em 2017, apenas 29% dos entrevistados afirmavam que suas residências contavam com projeto elétrico, enquanto 45% negavam essa existência e outros 26% não sabiam ou não se lembravam. Já em 2025, observou-se um aumento para 34,8% de respostas afirmativas, um crescimento de quase 6 pontos percentuais. Além disso, a proporção de pessoas que não sabiam caiu de 26% para 14,5%, o que pode refletir uma maior conscientização sobre a importância do projeto elétrico na edificação. Ainda assim, a maioria dos imóveis (50,8%) permanece sem projeto, o que reforça a necessidade de políticas públicas mais eficazes, campanhas de conscientização e exigências normativas mais bem aplicadas para garantir segurança, funcionalidade e durabilidade às instalações elétricas no Brasil.

A Figura 15 apresenta os dados referentes ao responsável técnico pelo projeto das instalações elétricas das residências que declararam possuir esse documento. Em 61,4% dos casos em que o projeto existia, o projeto foi elaborado por engenheiros (as) eletricitas, conforme previsto pelas normas do sistema CONFEA/CREA e pela ABNT NBR 5410. Contudo, observa-se que 18,4% dos projetos foram realizados por engenheiros civis ou arquitetos, e 15,1% por técnicos em eletrotécnica, categorias profissionais que, detêm a atribuição legal para esse tipo de atividade técnica em situações específicas e controladas. Além disso, 5,1% dos respondentes indicaram “outros” como responsáveis, o que evidencia práticas informais ou desvios de função profissional.



Figura 15 - Responsável técnico pelo projeto elétrico nas residências que possuem projeto.



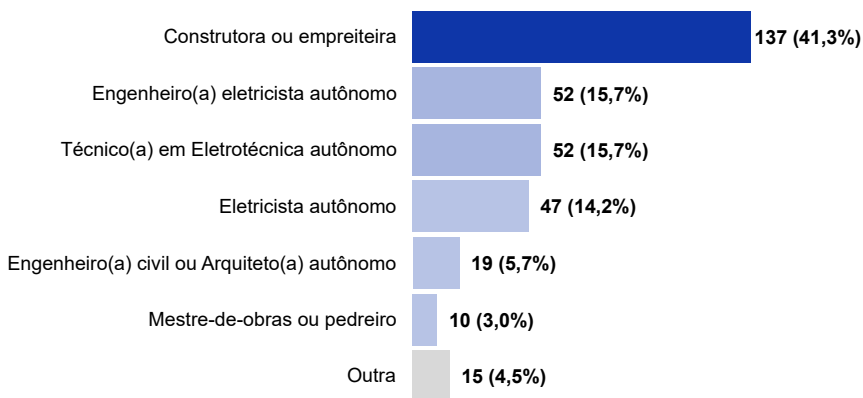
Respostas: 332

A comparação entre os dados do panorama atual (2025) e os resultados do Raio-X de 2017 revela avanços relevantes quanto à identificação do responsável técnico pelo projeto elétrico. No estudo de 2017, apenas 34% dos entrevistados atribuíram o projeto a um engenheiro eletricista, número que se eleva expressivamente para 61,4% na amostra atual. Observa-se, ainda, uma redução nas respostas que associavam essa atividade a construtoras, mestres de obras e eletricistas sem atribuição legal para elaborar projetos: juntos, somavam 52% em 2017, enquanto em 2025 as categorias “engenheiro civil ou arquiteto” e “técnico em eletrotécnica” representam conjuntamente cerca de 33,5%, sendo o restante classificado como “outros”. Esse crescimento da atuação do engenheiro eletricista indica não apenas maior regularidade na elaboração dos projetos, mas também um avanço na conscientização sobre a importância da responsabilidade técnica legalmente atribuída conforme a regulamentação do sistema CONFEA/CREA. Trata-se de uma evolução que aponta para maior conformidade técnica e segurança nas instalações.



A Figura 16 apresenta os dados sobre os responsáveis pela execução das instalações elétricas nas residências analisadas. Em 41,3% dos casos, essa etapa foi conduzida por construtoras ou empreiteiras, sugerindo um processo vinculado à execução da obra civil como um todo. Contudo, o destaque vai para a elevada presença de profissionais autônomos: engenheiro(a) eletricista (15,7%), técnico(a) em eletrotécnica (15,7%) e eletricista (14,2%), além de outros perfis técnicos. A participação de engenheiro(a) civil ou arquiteto(a) (5,7%) e mestre-de-obras ou pedreiro (3,0%) revela situações em que a atividade de execução elétrica pode estar sendo desempenhada por profissionais sem atribuição legal específica para tal.

Figura 16 - Responsável pela execução das instalações elétricas nas residências pesquisadas.



Respostas: 332

A Figura 17 mostra que 82,4% das residências avaliadas possuem um quadro de medição com proteção geral (disjuntor) e haste de aterramento (solicitada pela concessionária). Por outro lado, 11,7% das residências, o entrevistador/inspetor informou não contar com esse recurso essencial



de segurança, e 5,9% não souberam responder. Embora o percentual de respostas positivas seja majoritário, a ausência desse elemento básico em mais de uma em cada dez residências representa um alerta importante. O quadro de medição com proteção geral, normalmente é considerado o ponto de entrada da energia elétrica e deve ser dotado de dispositivos de proteção contra sobrecorrentes e aterramento adequado do neutro, requisitos fundamentais previstos na ABNT NBR 5410. A ausência ou inadequação desse sistema compromete a proteção dos circuitos internos, e a segurança das pessoas e da rede da concessionária.

Figura 17 - Presença de quadro de medição com proteção geral e haste de aterramento nas residências avaliadas.



Respostas: 957

É relevante esclarecer que a resposta “não sei” não representa, neste contexto, uma falta de conhecimento do morador, mas sim uma limitação técnica enfrentada pelo aplicador do formulário, geralmente um profissional como técnico, eletricista ou engenheiro participante da pesquisa. Em diversas visitas, não foi possível verificar com precisão a existência do sistema de aterramento, seja pela ausência de acesso ao interior dos quadros de distribuição, seja pela dificuldade em identificar visualmente os eletrodos (como hastes de aterramento) exigidos pelas concessionárias nas proximidades do ponto de medição. Diante dessas restrições e com o



intuito de preservar o rigor metodológico, a resposta foi registrada como “não sei”, uma vez que não havia elementos suficientes para uma conclusão segura por meio de inspeção visual externa e não invasiva.

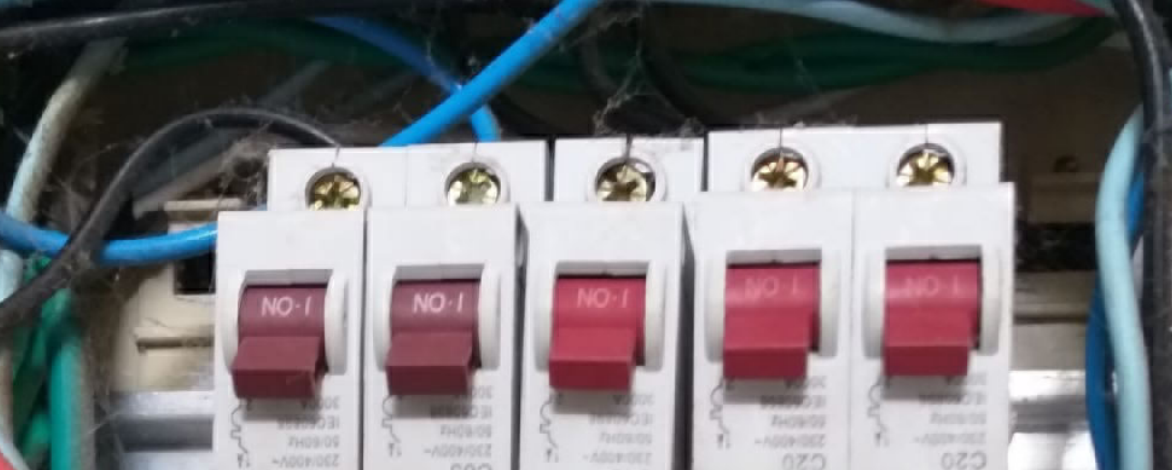
A Figura 18 revela que apenas 45% das residências participantes da pesquisa possuem um sistema de aterramento elétrico. Em contraste, 42,4% não dispõe desse sistema fundamental, e 12,5% dos casos, o entrevistador/inspetor não soube responder. Esses dados indicam uma fragilidade crítica nas condições de segurança das instalações elétricas residenciais brasileiras. O aterramento elétrico é um dos pilares de proteção previstos na ABNT NBR 5410, sendo essencial para o correto funcionamento dos dispositivos de proteção diferencial residual (DR), para a segurança contra choques elétricos e para a mitigação de sobretensões transitórias. A sua ausência pode potencializar acidentes com consequências fatais ou perdas materiais significativas.

Figura 18 - Presença de sistema de aterramento elétrico nas residências avaliadas.



Respostas: 957

Importante destacar que a categoria “não sei” não reflete, neste caso, o desconhecimento por parte do morador, mas sim a impossibilidade técnica de o aplicador do formulário, que é geralmente um técnico, eletricista ou engenheiro voluntário, constatar a presença do sistema de aterramento durante a visita. Em diversas situações, o quadro de distribuição encontrava-se inacessível ou lacrado, os condutores de proteção não estavam claramente visíveis, ou não havia condições de inspecionar visualmente a existência de



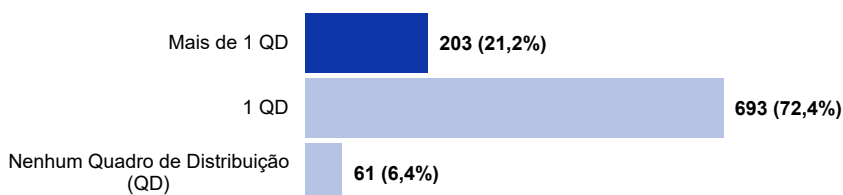
eletrodos de aterramento no exterior da edificação. Nessas circunstâncias, para garantir a fidedignidade metodológica, optou-se por registrar a resposta como inconclusiva (“não sei”), respeitando os limites da avaliação visual não invasiva.

Em 2017, apenas 36% das residências avaliadas possuíam um sistema de aterramento elétrico funcional. No panorama atual de 2025, esse percentual evoluiu para 45%, indicando uma melhoria importante, embora ainda insuficiente frente à obrigatoriedade prevista na ABNT NBR 5410.

A Figura 19 apresenta o número de quadros de distribuição encontrados nas residências analisadas. Em 72,4% dos casos, foi identificado um único quadro de distribuição, geralmente o quadro geral da residência. Já 21,2% das moradias contavam com mais de um quadro, indicando, possivelmente, a presença de quadros setoriais ou complementares em edificações maiores ou que passaram por reformas e ampliações. Entretanto, chama atenção o fato de que 6,4% dos domicílios não possuíam qualquer quadro identificado, o que sugere a existência de instalações elétricas improvisadas ou de natureza precária, onde os circuitos podem estar conectados diretamente a disjuntores avulsos ou mesmo fora de padrões normativos. A inexistência de quadro de distribuição inviabiliza a organização adequada dos circuitos, dificulta a proteção seletiva e compromete a segurança da instalação, contrariando as recomendações da ABNT NBR 5410.



Figura 19 - Quantidade de quadros de distribuição elétrica nas residências participantes da pesquisa.



Respostas: 957

Figura 20 apresenta os dados sobre a presença de barramento de equipotencialização no Quadro de Distribuição Geral (QDG), conectado ao sistema de aterramento por meio de condutor de proteção, normalmente identificado pela cor verde ou verde-amarela. Apenas 49,8% das residências analisadas possuíam essa configuração. Em 39,7% dos casos, o barramento não foi identificado, e em 10,5% das visitas não foi possível confirmar tecnicamente sua existência. Esses registros inconclusivos ocorreram em situações nas quais o aplicador técnico não teve condições de verificar visualmente os componentes internos do quadro, seja pela presença de lacres, pelo excesso de cabos obstruindo a identificação, ou por limitações físicas do ambiente que inviabilizaram o acesso direto. Nesses casos, a opção “não sei” foi adotada, assegurando a consistência e a responsabilidade metodológica da coleta.



A Figura 20 apresenta os dados sobre a presença de barramento de equipotencialização no Quadro de Distribuição Geral (QDG), conectado ao sistema de aterramento por meio de condutor de proteção, normalmente identificado pela cor verde ou verde-amarela. Apenas 49,8% das residências analisadas possuíam essa configuração. Em 39,7% dos casos, o barramento não foi identificado, e em 10,5% das visitas não foi possível confirmar tecnicamente sua existência. Esses registros inconclusivos ocorreram em situações nas quais o aplicador técnico não teve condições de verificar visualmente os componentes internos do quadro, seja pela presença de lacres, pelo excesso de cabos obstruindo a identificação, ou por limitações físicas do ambiente que inviabilizaram o acesso direto. Nesses casos, a opção “não sei” foi adotada, assegurando a consistência e a responsabilidade metodológica da coleta.

Figura 20 - Presença de barramento de equipotencialização no Quadro de Distribuição Geral (QDG), com conexão ao sistema de aterramento.



Respostas: 837

O barramento de equipotencialização é um elemento fundamental para a segurança, e é exigido pela ABNT NBR 5410. Ele tem como função principal garantir a continuidade elétrica entre as massas metálicas da instalação e o sistema de aterramento, promovendo a equipotencialização dos elementos condutores e assegurando o funcionamento correto dos dispositivos de proteção contra choques elétricos e sobretensões. Sua presença é essencial para o desempenho adequado de dispositivos



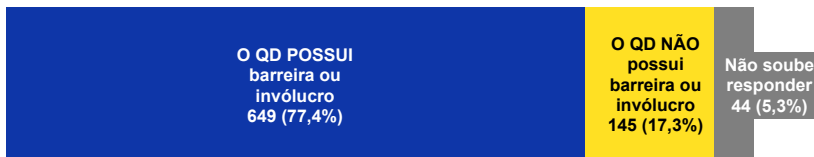
diferenciais residuais (DRs), dispositivos de proteção contra surtos (DPS), e para a atuação eficiente dos disjuntores em situações de falha por contato indireto. Em equipamentos de classe I, que possuem carcaça metálica (massa), a ausência de condutor de proteção (PE) ou de equipotencialização pode impedir que uma corrente de falta atinja o valor necessário para desarmar o disjuntor, deixando a carcaça energizada e oferecendo risco grave de choque. Com a equipotencialização e o aterramento adequados, a falha estabelece uma corrente de curto-circuito entre fase e terra, permitindo a atuação rápida do disjuntor e a eliminação da tensão de contato perigosa — e, por consequência, da corrente elétrica que poderia atravessar o corpo humano. Adicionalmente, o barramento contribui para o escoamento de correntes de fuga, proteção contra surtos transitórios e para a redução de ruídos de modo comum, protegendo circuitos sensíveis e assegurando o funcionamento estável de equipamentos eletrônicos em geral, como modems, inversores fotovoltaicos, computadores e televisores.

A Figura 21 apresenta os dados sobre a presença de barreira física ou invólucro de proteção no Quadro de Distribuição Geral (QDG), com o objetivo de impedir o contato acidental com partes energizadas acessíveis. Em 77,4% das residências analisadas, o QDG apresentava esse tipo de proteção, conforme constatado visualmente pelo aplicador técnico. Em 17,3% dos casos, o quadro estava exposto, permitindo potencial contato direto com elementos energizados, e em 5,3% das situações não foi possível confirmar essa condição no momento da inspeção. Nessas últimas ocorrências, a opção “não sei” foi registrada quando o acesso ao interior do quadro estava comprometido por fatores como lacres, posição elevada ou visibilidade prejudicada.



A ausência de barreiras em quadros de distribuição representa uma não conformidade com os requisitos da ABNT NBR 5410, que exige que todas as partes vivas estejam isoladas ou protegidas contra contatos diretos. A Norma Regulamentadora nº 10 (NR 10), que trata da segurança em instalações e serviços em eletricidade, também reforça a obrigatoriedade de invólucros, obstáculos ou anteparos que impeçam o acesso acidental a componentes energizados. Essa proteção é essencial para a segurança de eletricitistas e técnicos durante manutenções e inspeções. No caso de instalações residenciais, ela é ainda mais fundamental, já que o quadro elétrico costuma estar instalado em locais de fácil acesso. Além disso, invólucros íntegros contribuem para a proteção contra agentes externos, como umidade, poeira e até animais, prevenindo curtos-circuitos e degradação dos componentes.

Figura 21 - Presença de barreira ou invólucro de proteção no Quadro de Distribuição Geral (QDG), impedindo acesso a partes vivas.



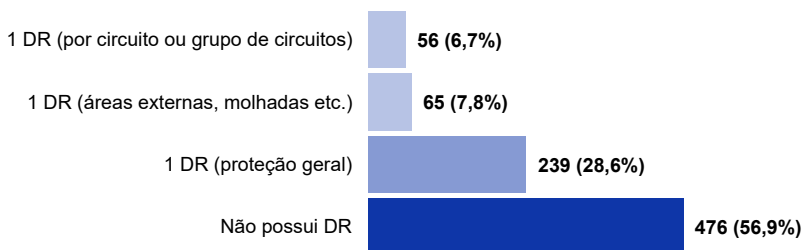
Respostas: 838

A Figura 22 mostra que em 56,9% das residências avaliadas não havia nenhum dispositivo diferencial residual (DR) instalado. Dentre as demais, 28,6% apresentavam um único DR para proteção geral de toda a instalação, 7,8% utilizavam o DR apenas para áreas específicas (externas, molhadas ou de serviço, conforme prescreve a ABNT NBR 5410), e 6,7% adotavam proteção setorial, com um DR por circuito ou grupo de circuitos. O número de respostas ignoradas (340) reflete situações em que o aplicador técnico não



pôde verificar a presença ou a forma de instalação do dispositivo, seja pela ausência de acesso ao quadro, pela falta de identificação dos componentes ou pelo desconhecimento do morador sem inspeção visual viável.

Figura 22 - Formas de uso de dispositivos diferenciais residuais (DR \leq 30 mA) nas residências analisadas.



Respostas: 836

O dispositivo diferencial residual (DR) de alta sensibilidade, com corrente diferencial nominal ($I_{\Delta n}$) igual ou inferior a 30 mA, é previsto como obrigatório pela ABNT NBR 5410 para a proteção de circuitos em áreas úmidas, externas e de uso geral, com recomendação de aplicação para toda a instalação. Sua função principal é proteger a vida humana contra choques elétricos por contato indireto, interrompendo o circuito sempre que detectar correntes de fuga à terra. O valor de 30 mA é definido com base em critérios fisiológicos: a literatura médica e técnica reconhece que correntes superiores a esse valor, ao atravessarem o tórax da vítima, podem induzir fibrilação ventricular, condição crítica que pode levar à morte em poucos segundos. Como a maioria dos choques elétricos de origem residencial é provocada por falhas de isolamento que envolvem fuga de corrente para a terra, e não por contatos fase-fase, o DR é especialmente eficaz nesses cenários.

Além da proteção contra choques, o DR exerce papel relevante na prevenção de incêndios de origem elétrica. Uma parcela significativa



desses incêndios é iniciada por pequenas fugas de corrente que ocorrem em condutores com isolamento comprometido, próximas a materiais inflamáveis como madeira, plástico, tecidos ou papel. Essas correntes, por não atingirem níveis suficientes para acionar disjuntores termomagnéticos convencionais, podem persistir por longos períodos, gerando aquecimento localizado e ignição. O DR, ao detectar essas fugas mesmo em valores reduzidos, interrompe o circuito e impede que o aquecimento evolua para um foco de incêndio. Embora não substitua os DPS (Dispositivos de Proteção contra Surtos), ele complementa a proteção estrutural e é especialmente útil em edificações antigas ou com grande quantidade de eletrodomésticos e condutores encobertos.

Outro benefício do DR, pouco comentado, mas economicamente relevante, é a sua contribuição para a redução de perdas elétricas. Correntes de fuga constantes, muitas vezes causadas pelo envelhecimento da isolação dos condutores elétricos, que embora pequenas, representam energia desperdiçada que é contabilizada no faturamento do consumidor. Quando o DR atua, essas perdas são eliminadas, contribuindo para a eficiência energética da instalação. Em sistemas trifásicos com neutro, especialmente residenciais, essas fugas costumam passar despercebidas por longos períodos.

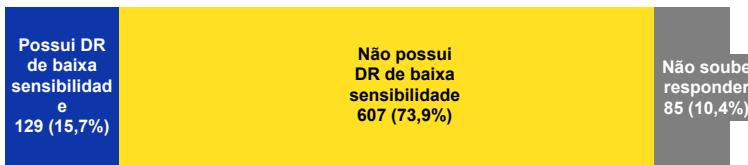
Em comparação ao levantamento publicado em 2017, observa-se uma melhora expressiva na presença de dispositivos diferenciais residuais (DR) nas instalações elétricas residenciais brasileiras. Naquele ano, apenas 21% das residências analisadas dispunham de algum tipo de DR instalado. Em 2025, esse percentual mais do que dobrou, alcançando 43,1% de cobertura (soma das três formas de uso identificadas). Esse avanço é reflexo de um maior conhecimento técnico por parte dos profissionais, de alterações normativas e, principalmente, do esforço contínuo de conscientização sobre segurança elétrica promovido nos últimos anos. Ainda assim, o dado de que 56,9% das residências permanecem sem nenhum DR instalado evidencia que o desafio



segue relevante e que a universalização desse dispositivo ainda está longe de ser alcançada, sobretudo entre moradias sem projeto elétrico formal.

A Figura 23 apresenta as respostas sobre a presença de dispositivos de proteção diferencial-residual de baixa sensibilidade (corrente diferencial nominal entre 300 mA e 500 mA) com a finalidade de prevenção contra incêndios. Apenas 15,7% das residências analisadas contavam com essa forma de proteção, enquanto em 73,9% tais dispositivos não foram encontrados. Em 10,4% das inspeções, não foi possível confirmar a presença nem a finalidade do DR instalado, sendo registrada a opção “não sei”.

Figura 23 - Uso de dispositivos diferenciais de baixa sensibilidade (300 a 500 mA) para proteção contra incêndios.



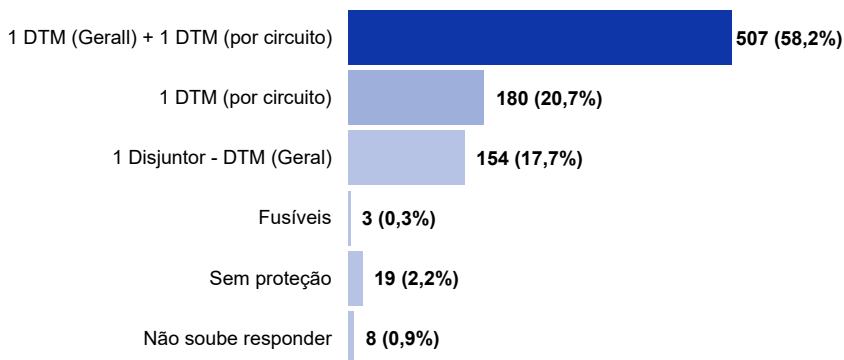
Respostas: 821

Os dispositivos DR de baixa sensibilidade (com $I_{\Delta n}$ de 300 mA ou 500 mA) são empregados, principalmente, como barreira contra incêndios de origem elétrica provocados por correntes de fuga, especialmente em circuitos onde pequenas falhas de isolamento não geram correntes suficientemente elevadas para acionar disjuntores convencionais. Esses dispositivos não se destinam à proteção contra choques elétricos, pois seu limiar de atuação é acima do limite fisiológico de segurança, mas são eficazes na interrupção de correntes de fuga persistentes que possam provocar aquecimento localizado próximo a materiais inflamáveis. Sua aplicação é recomendada,

principalmente, em quadros gerais ou em circuitos que alimentam áreas críticas, como cozinhas, lavadeiras, garagens ou painéis fotovoltaicos, onde a presença de cargas contínuas e ambiente aquecido aumenta o risco de ignição. Embora não sejam obrigatórios segundo a NBR 5410 para residências, o uso desses dispositivos como medida adicional de proteção passiva contra incêndios vem ganhando espaço em projetos atualizados, especialmente em edificações de padrão elevado ou em retrofit de instalações antigas.

A Figura 24 mostra que a maioria das residências analisadas (58,2%) utiliza disjuntores de proteção geral combinados com disjuntores individuais por circuito, o que representa uma boa prática conforme os princípios da seletividade e seccionamento. Outras 20,7% utilizam apenas um disjuntor por circuito, sem proteção geral, e 17,7% possuem apenas um disjuntor de proteção geral para toda a instalação. Casos de uso exclusivo de fusíveis foram raríssimos (0,3%) e 2,2% das moradias visitadas não apresentavam qualquer dispositivo visível de proteção contra sobrecorrentes. Houve ainda 305 formulários ignorados (25,9%), geralmente em casos de ausência de acesso ao quadro ou dificuldade de identificação dos dispositivos.

Figura 24 - Formas de uso de dispositivos de proteção contra sobrecargas e curtos-circuitos (disjuntores ou fusíveis).



Respostas: 871

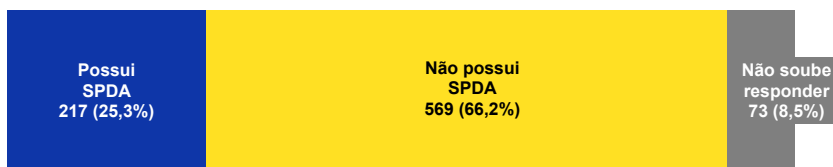


Os dispositivos de proteção contra sobrecorrente, como disjuntores termomagnéticos ou, em alguns casos residuais, fusíveis, são elementos essenciais das instalações elétricas conforme definido pela ABNT NBR 5410. Eles são responsáveis por interromper automaticamente o circuito quando ocorrem sobrecargas ou curtos-circuitos, prevenindo o superaquecimento dos condutores e o risco de incêndios. A configuração com disjuntor geral associado a disjuntores parciais por circuito, como adotada pela maioria das residências analisadas, é a mais recomendada, pois oferece proteção coordenada e facilita o isolamento seletivo de falhas. A ausência total de dispositivos de proteção, ainda que minoritária, representa um risco grave, comprometendo diretamente a segurança das pessoas e do patrimônio. Em instalações com disjuntor único, sem segmentação por circuito, é comum observar dificuldade na identificação e correção de falhas, além de maior risco de atuação inadequada ou indiscriminada dos dispositivos.

A Figura 25 mostra que apenas 25,3% das residências analisadas possuíam algum tipo de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA), enquanto 66,2% não contavam com esse recurso e 8,5% das respostas foram registradas como “não sei”. Um total de 317 formulários (27%) foi ignorado, o que se justifica pela natureza da pergunta: em muitos casos, o SPDA não era aplicável devido ao tipo de edificação, ou o aplicador não teve como verificar a existência do sistema, especialmente quando os elementos externos (como captores ou descidas) estavam fora do campo visual direto ou em coberturas inacessíveis.



Figura 25 - Presença de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) nas residências avaliadas.



Respostas: 859

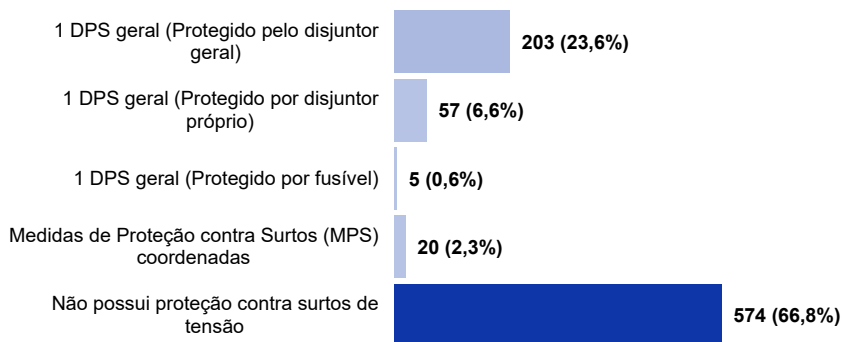
O SPDA é regido pela ABNT NBR 5419 e tem como função principal a proteção estrutural das edificações contra descargas atmosféricas diretas, evitando danos à construção, ao sistema elétrico interno e aos ocupantes. Sua obrigatoriedade está vinculada a critérios técnicos de risco, como área construída, altura da edificação, tipo de cobertura, densidade de descarga atmosférica da região e ocupação do imóvel. Em áreas de maior incidência de raios, como grande parte do território brasileiro, a ausência de SPDA em edificações em que um gerenciamento de risco aponte para um risco intolerável, representa um risco relevante, especialmente em edificações isoladas, localizadas em terrenos elevados ou com estrutura metálica exposta. Ainda que não obrigatório para todas as residências, o SPDA é um elemento estratégico de proteção complementar, especialmente quando conjugado com sistemas de equipotencialização, aterramento e dispositivos de proteção contra surtos (DPS).

A Figura 26 revela que 66,8% das residências avaliadas não possuíam qualquer tipo de proteção contra surtos de tensão. Entre aquelas que utilizavam dispositivos DPS, 23,6% adotavam um DPS geral protegido pelo disjuntor principal, 6,6% utilizavam DPS com disjuntor dedicado, 0,6% com



fusível e apenas 2,3% dispunham de Medidas de Proteção contra Surtos (MPS) coordenadas, conforme previsto na ABNT NBR 5419-4.

Figura 26 - Formas de uso de dispositivos de proteção contra surtos de tensão (DPS) nas residências avaliadas.



Respostas: 859

Os dispositivos de proteção contra surtos (DPS) desempenham papel central na segurança das instalações elétricas, especialmente diante da elevada incidência de descargas atmosféricas no Brasil, que apresenta uma das maiores densidades de descargas atmosféricas do mundo. Esses dispositivos protegem os equipamentos eletroeletrônicos contra sobretensões transitórias, sejam oriundas de descargas diretas, indiretas ou provenientes de comutação na rede elétrica. A aplicação de DPS é amplamente recomendada pelas normas técnicas brasileiras, em especial a ABNT NBR 5410, que estabelece sua obrigatoriedade em circuitos alimentadores de edificações, e a NBR 5419-4, que trata das Medidas de Proteção contra Surtos (MPS) no contexto da proteção interna.



Para instalações residenciais típicas, a instalação de um DPS do tipo 2¹ no quadro de distribuição já representa um avanço considerável na proteção contra surtos. Contudo, o ideal seria a proteção coordenada com DPS dos tipos 1, 2 e 3, garantindo barreiras sucessivas contra surtos de diferentes magnitudes e origens. Essa medida é especialmente relevante para a proteção de equipamentos sensíveis como inversores fotovoltaicos, modems, televisores, refrigeradores e sistemas de automação residencial, cuja falha não só representa perdas econômicas, como também riscos de acidentes e incêndios.

O levantamento de 2025 evidencia um avanço significativo em relação ao Raio-X de 2017, com a presença de DPS praticamente triplicada, alcançando 33,2% das residências. Ainda assim, 66,8% dos lares permanecem desprotegidos contra surtos elétricos, o que revela que o DPS continua ausente na maioria das moradias, sobretudo naquelas construídas de forma informal ou sem projeto técnico adequado.

Esse cenário reforça a necessidade de campanhas educativas e de políticas públicas que incentivem a adoção de DPS, especialmente em regiões com alta incidência de descargas atmosféricas, ampla presença de geração distribuída fotovoltaica e em segmentos da população com menor acesso à informação técnica qualificada. A ampla disseminação de sistemas fotovoltaicos nas residências brasileiras, que incluem inversores eletrônicos sensíveis, torna ainda mais crítica a presença de DPS adequadamente dimensionados e instalados.

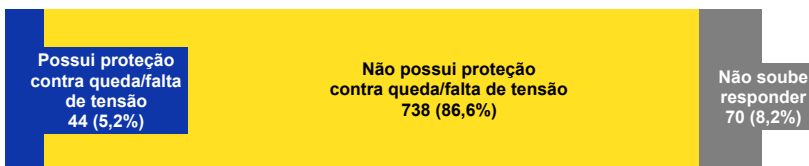
¹ Os dispositivos de proteção contra surtos (DPS) são classificados, segundo a norma NBR IEC 61643-1, em três tipos principais: Tipo 1, Tipo 2 e Tipo 3. O DPS Tipo 1 é projetado para suportar correntes parciais de descargas atmosféricas, sendo instalado geralmente na entrada da instalação, junto ao quadro de distribuição principal. Já o Tipo 2 atua contra surtos induzidos ou comutativos, comuns em redes internas, sendo instalado em quadros secundários. Por fim, o DPS Tipo 3 é complementar aos anteriores e protege equipamentos sensíveis, sendo instalado próximo à carga, com capacidade de suportar correntes menores e tempos de resposta mais rápidos.



A Figura 27 revela que apenas 5,2% das residências analisadas possuíam algum tipo de proteção contra queda ou ausência de tensão, como relés de subtensão, dispositivos de rearme automático ou disparadores programáveis. Em 86,6% dos casos, não havia esse tipo de proteção instalado, e 8,2% dos avaliadores não souberam informar. A quantidade expressiva de formulários ignorados (324, ou 27,6%) pode ser atribuída à dificuldade de identificação visual desses dispositivos por parte dos aplicadores em campo, já que muitos desses equipamentos são discretos ou integrados a sistemas de automação.

A Figura 27 revela que apenas 5,2% das residências analisadas possuíam algum tipo de proteção contra queda ou ausência de tensão, como relés de subtensão, dispositivos de rearme automático ou disparadores programáveis. Em 86,6% dos casos, não havia esse tipo de proteção instalado, e 8,2% dos avaliadores não souberam informar. A quantidade expressiva de formulários ignorados (324, ou 27,6%) pode ser atribuída à dificuldade de identificação visual desses dispositivos por parte dos aplicadores em campo, já que muitos desses equipamentos são discretos ou integrados a sistemas de automação.

Figura 27 - Presença de dispositivos de proteção contra queda ou ausência de tensão (relés de subtensão ou disparadores).



Respostas: 852



Dispositivos de proteção contra subtensão, sobretensão ou falhas de fornecimento são cada vez mais comuns em instalações de padrão elevado, especialmente em regiões com instabilidade na rede elétrica. Esses equipamentos têm a função de desconectar automaticamente as cargas em caso de quedas abruptas de tensão, evitando o funcionamento inseguro de motores, compressores ou aparelhos eletrônicos sensíveis. Além disso, impedem o rearme espontâneo de equipamentos sem supervisão, o que pode evitar acidentes após o retorno da energia. Apesar de não serem obrigatórios pela ABNT NBR 5410, esses dispositivos agregam valor à proteção da instalação, principalmente quando integrados a painéis com cargas críticas (geladeiras, freezers, bombas de piscina, etc.) ou em instalações com inversores, automação residencial ou sistemas fotovoltaicos. O baixo índice de utilização identificado nesta amostra indica que essa camada de proteção ainda é pouco explorada nas instalações elétricas residenciais brasileiras, sendo uma frente de potencial evolução técnica.

A Figura 28 mostra que 60,4% das residências avaliadas apresentavam dispositivos de seccionamento para cada circuito final de forma individual, o que reflete um grau elevado de organização e segurança da instalação elétrica. Outras 21,4% possuíam seccionamento apenas por grupo de circuitos, e 18,3% das residências não apresentavam qualquer tipo de dispositivo de seccionamento identificado.

Figura 28 - Presença de dispositivos de seccionamento nos condutores vivos dos circuitos finais.



Respostas: 838

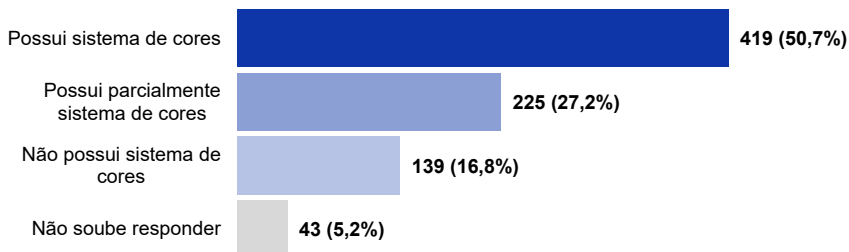


A ABNT NBR 5410 estabelece como obrigatória a existência de dispositivos de seccionamento nos condutores vivos de todos os circuitos finais, com a função de permitir o desligamento seguro e seletivo de partes da instalação elétrica. O seccionamento individualizado é essencial para garantir segurança em manutenções, intervenções e emergências, evitando a desenergização total da instalação e permitindo o isolamento de falhas sem afetar os demais circuitos. A ausência de dispositivos de seccionamento, verificada em quase 1/5 das residências analisadas, representa uma não conformidade importante, que compromete a segurança operacional, e secundariamente a flexibilidade da gestão da instalação elétrica. O seccionamento também está diretamente relacionado à seletividade, proteção contra choques e redução de riscos durante intervenções não programadas. A adoção de disjuntores modulares, com identificação clara por circuito, é uma das práticas mais recomendadas para assegurar conformidade normativa e funcionalidade adequada.

A Figura 29 mostra que 50,7% das residências analisadas possuíam sistema de identificação por cores em conformidade com a norma técnica — com azul claro para o condutor neutro, verde ou verde/amarelo para o condutor de proteção (PE), e outras cores para condutores de fase. Outras 27,2% adotavam essa identificação de forma parcial, ou seja, em alguns trechos da instalação. Já 16,8% das residências não possuíam qualquer padronização visível dos condutores, e em 5,2% dos casos não foi possível verificar essa condição. O total de 350 formulários ignorados (29,8%) reflete principalmente situações em que os condutores estavam embutidos, sem acesso visual direto, ou em instalações antigas sem identificação confiável.



Figura 29 - Presença de sistema de cores padronizado para condutores elétricos (neutro, proteção e fase).



Respostas: 826

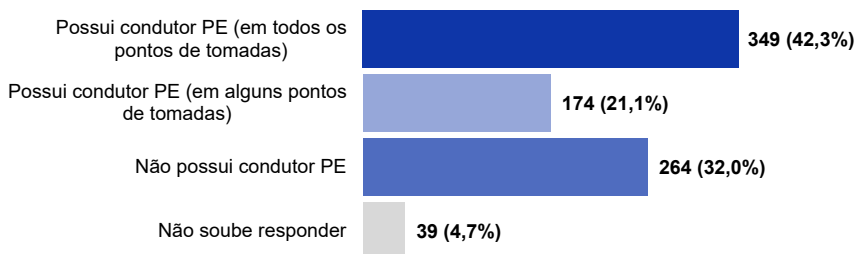
A adoção de cores padronizadas para os condutores elétricos é uma exigência da ABNT NBR 5410, sendo fundamental para garantir segurança, rastreabilidade e facilidade em manutenções e inspeções. O uso de azul claro para o neutro e verde ou verde/amarelo exclusivamente para o condutor de proteção visa evitar erros de conexão, reduzir riscos de choque elétrico e facilitar a identificação rápida dos condutores durante intervenções técnicas. A ausência ou uso incorreto das cores pode induzir a falhas críticas, como o aterramento ser confundido com fase ou neutro, comprometendo diretamente a eficácia dos dispositivos de proteção (como DRs e DPSs) e expondo os usuários a riscos. Além disso, a padronização das cores colabora com a formação técnica de eletricitistas, promovendo linguagem universal na leitura da instalação. O fato de mais de 40% das residências apresentarem ausência ou inconsistência nessa identificação indica um campo importante de ação para educação técnica, reforço normativo e campanhas de regularização.

A Figura 30 mostra que apenas 42,3% das residências avaliadas possuíam o condutor de proteção elétrica (fio-terra) presente em todos os pontos de tomada ou nos equipamentos fixos. Em 21,1% dos casos, o fio-terra



estava presente apenas em parte da instalação. Já 32% das moradias não apresentavam esse recurso fundamental de proteção, e em 4,7% das visitas não foi possível determinar sua presença. A quantidade significativa de formulários ignorados (350, ou 29,8%) está associada à dificuldade de inspeção direta nos pontos de tomada, à presença de móveis, ao embutimento da fiação ou ao desconhecimento do morador em instalações sem acesso visual ao condutor.

Figura 30 - Presença do condutor de proteção (fio-terra) nas tomadas e equipamentos das residências avaliadas.



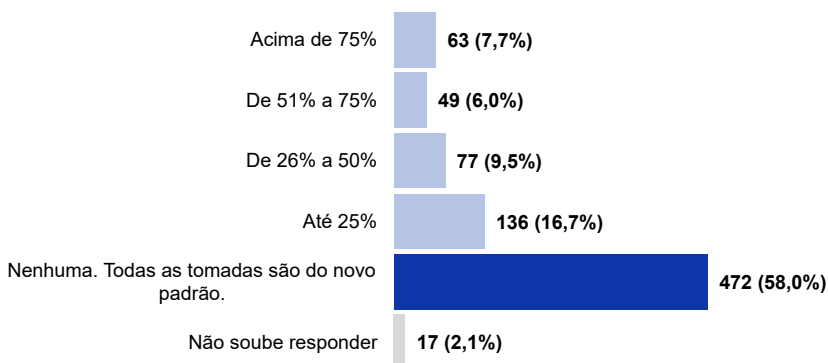
Respostas: 826

O condutor de proteção, conhecido popularmente como fio-terra, é parte essencial do sistema de segurança previsto na ABNT NBR 5410, sendo responsável por conduzir correntes de fuga até o sistema de aterramento e permitir a atuação eficaz de dispositivos como o disjuntor e, principalmente, o dispositivo diferencial residual (DR). Sua ausência em pontos de tomada e equipamentos representa um risco elevado de choque elétrico por contato indireto, especialmente em aparelhos da classe I, que possuem partes metálicas expostas. A continuidade e integridade do fio-terra em toda a instalação é condição básica para que a proteção contra falhas seja efetiva. A presença parcial, como detectada em 21,1% das residências, pode indicar reformas incompletas, ampliações não regularizadas ou intervenções feitas sem acompanhamento técnico. A não implantação

do fio-terra também impede a efetividade do DR, comprometendo todo o sistema de proteção diferencial.

A Figura 31 mostra que 58,0% das residências avaliadas possuíam exclusivamente tomadas do novo padrão, com o terceiro pino para conexão do condutor de proteção (terra), conforme estabelecido pela norma vigente. Em contrapartida, 42% das moradias ainda mantinham, em alguma proporção, tomadas do padrão antigo. Entre essas, 16,7% relataram até 25% dos pontos nesse formato, e 7,7% indicaram que entre 75% e 100% das tomadas ainda eram do modelo anterior. Em 2,1% dos casos, os aplicadores registraram “não sei”. Embora tomadas sejam elementos de fácil observação, o número elevado de formulários ignorados nesta pergunta (362, ou 30,8%) reflete um fenômeno distinto: por ser um levantamento extenso e realizado em campo, parte dos profissionais aplicadores, diante do volume de questões, acabaram não respondendo a seções finais, ou intermediárias do formulário, especialmente aquelas que não consideraram essenciais naquele momento. Essa queda de completude, verificada também em outras variáveis, reforça a importância de equilibrar abrangência e exequibilidade em pesquisas de caráter técnico-operacional.

Figura 31 - Estimativa da presença de tomadas do padrão antigo nas instalações elétricas residenciais.



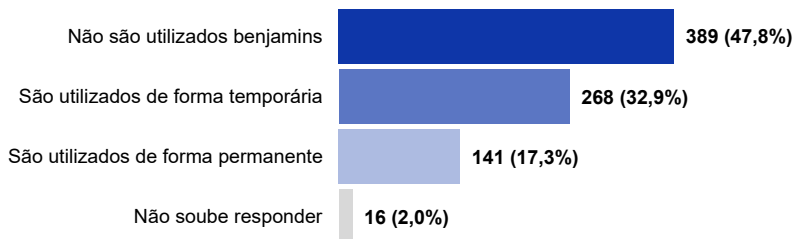


O uso de tomadas do padrão antigo, sem pino de aterramento e com configuração incompatível com a atual norma técnica, representa um risco relevante à segurança das instalações. Desde 2011, a ABNT NBR 14136 é a norma brasileira que estabelece o padrão oficial de plugues e tomadas, determinando a obrigatoriedade do terceiro pino para o condutor de proteção elétrica (fio-terra), além da padronização de dimensões e correntes nominais. Tomadas antigas não apenas impedem a continuidade do fio-terra até o equipamento, como também facilitam adaptações improvisadas, como o uso de “T”, benjamins ou adaptadores inseguros. Além disso, a coexistência de padrões distintos na mesma instalação compromete a compatibilidade e pode induzir o usuário a práticas incorretas de conexão. A presença significativa de tomadas fora do padrão demonstra que, apesar de mais de uma década de vigência da norma, ainda há um longo caminho para a consolidação da conformidade nas residências brasileiras, o que reforça a importância de programas de inspeção, retrofit e conscientização técnica para a substituição progressiva desses pontos obsoletos.

A Figura 32 mostra que 47,8% das residências avaliadas não foram encontrados benjamins (também conhecidos como “Tês”). Em contrapartida, 32,9% dos entrevistados relataram o uso ocasional ou temporário desses dispositivos, enquanto 17,3% afirmaram que seu uso é permanente na residência, uma prática que impõe riscos importantes à segurança elétrica. Em 2,0% dos casos, os aplicadores registraram “não sei”. O número expressivo de formulários ignorados (362, ou 30,8% da amostra) pode ser explicado, como em outras variáveis de fim de formulário, pela priorização de outras perguntas julgadas mais centrais no momento da coleta em campo.



Figura 32 - Forma de utilização de benjamins (“Tês”) nas residências avaliadas.



Respostas: 814

O uso de benjamins é uma prática comum em residências brasileiras, especialmente em situações de número insuficiente de tomadas ou má distribuição dos pontos de uso. No entanto, o uso desses dispositivos, também conhecidos como “T’s”, é inadequado e deve ser evitado. Eles permitem o compartilhamento de um único ponto de tomada por vários equipamentos, sem atender às exigências normativas quanto à segurança elétrica. Essa prática favorece a ocorrência de sobrecargas, mau contato e elevação da temperatura nos terminais, criando condições propícias para o início de incêndios. Muitos benjamins disponíveis no mercado são fabricados sem o contato de aterramento, anulando a função do condutor de proteção (fio-terra) em equipamentos de classe I e comprometendo a atuação de dispositivos de proteção como o DR. Importante não confundir benjamins com réguas de tomadas certificadas, que possuem proteção interna e contato de aterramento.

Além dos benjamins, também são frequentemente encontrados adaptadores que permitem a inserção de plugues de 20 A em tomadas de 10 A. Essa prática burla o sistema de compatibilidade estabelecido pela norma ABNT NBR 14136, que define dois padrões de corrente: plugues de 10 A com pinos de 4 mm de diâmetro, e plugues de 20 A com pinos de 4,8 mm.

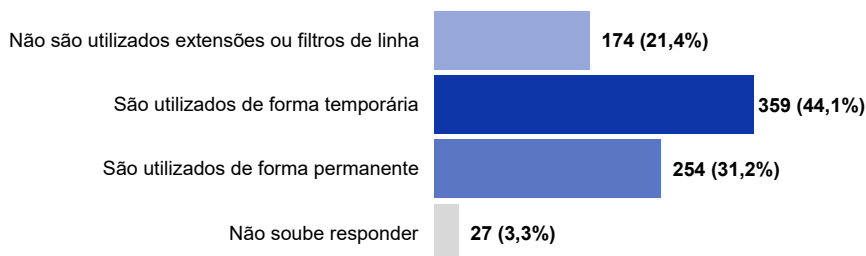


Adaptadores que reduzem o diâmetro do plugue para encaixá-lo em uma tomada incompatível são expressamente proibidos, pois permitem a conexão de cargas de maior corrente em pontos que não foram dimensionados para tal, o que pode causar sobreaquecimento, derretimento dos contatos e risco elevado de incêndio. A NBR 5410 não proíbe diretamente o uso desses dispositivos, mas recomenda expressamente que a instalação elétrica seja projetada com distribuição adequada de circuitos e pontos de uso, de forma a eliminar a necessidade de extensões, adaptadores ou benjamins. O elevado percentual de uso temporário ou permanente desses dispositivos, detectado em diversas amostras de campo, reforça a importância de projetos elétricos bem planejados, retrofits em instalações antigas e programas contínuos de conscientização sobre os riscos do uso indiscriminado de benjamins e adaptadores irregulares em ambientes residenciais.

A Figura 33 mostra que 44,1% das residências avaliadas utilizam extensões ou filtros de linha certificados de forma temporária, enquanto 31,2% relataram o uso permanente desses dispositivos. Em 21,4% das moradias, não foi identificado nenhum uso desses recursos, e 3,3% dos entrevistados não souberam responder. O número elevado de formulários ignorados (362, ou 30,8% da amostra) reflete, como observado em outras variáveis finais do formulário, a tendência de abandono parcial da aplicação ou da priorização de perguntas centrais no momento da coleta. Como extensões e filtros são dispositivos de uso externo e facilmente visíveis, a ausência de resposta dificilmente se relaciona à dificuldade técnica de verificação.



Figura 33 - Forma de utilização de extensões ou filtros de linha certificados nas residências avaliadas.



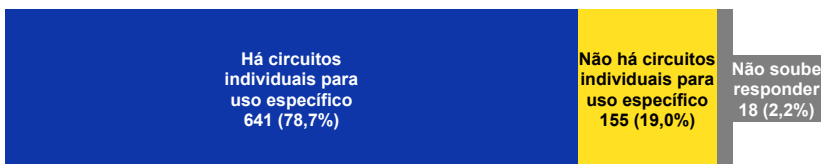
Respostas: 814

Extensões e filtros de linha certificados são recursos importantes para ampliar o número de tomadas disponíveis de forma provisória, protegendo equipamentos contra sobretensões e facilitando a organização em ambientes com muitos dispositivos. No entanto, seu uso permanente, como observado em quase um terço das residências, indica que a instalação elétrica não atende às necessidades reais de consumo, o que pode levar à sobrecarga dos pontos de uso, aquecimento de condutores e comprometimento da segurança. Mesmo quando certificados, esses dispositivos têm limitações de corrente e devem ser utilizados respeitando suas características técnicas e recomendações do Inmetro. O uso de extensões ou filtros em cascata (conectando um ao outro), bem como a sobreutilização com múltiplos aparelhos de alta potência, aumenta o risco de acidentes elétricos e incêndios. O uso temporário pode ser aceitável quando justificado por situações pontuais, mas o uso prolongado deve ser substituído por soluções estruturais, como a instalação de novos circuitos e tomadas, conforme previsto na ABNT NBR 5410, que estabelece a obrigatoriedade de dimensionamento adequado da quantidade e localização dos pontos de consumo.



A Figura 34 mostra que 78,7% das residências avaliadas possuíam circuitos individualizados para equipamentos de uso específico, como chuveiro elétrico, ar-condicionado e ferro de passar roupa. Outros 19% dos lares não dispunham dessa separação, enquanto 2,2% dos aplicadores registraram a opção “não sei”. O número de formulários ignorados (362, ou 30,8%) reflete a tendência de não preenchimento nas seções finais do formulário em algumas visitas, não sendo atribuível, nesse caso, à dificuldade de verificação técnica, já que a presença de circuitos exclusivos para esses equipamentos geralmente é visível no quadro de distribuição ou dedutível pela análise da instalação.

Figura 34 - Presença de circuitos individualizados para equipamentos de uso específico nas residências avaliadas.



Respostas: 814

A individualização dos circuitos para equipamentos de uso específico é uma exigência estabelecida pela ABNT NBR 5410, que classifica esses equipamentos como cargas de alto consumo ou com características de uso intermitente, exigindo proteção e dimensionamento próprios. Chuveiros elétricos, condicionadores de ar e fornos elétricos, por exemplo, concentram potências elevadas, solicitando correntes normalmente acima de 10 ampères, ou uso constante, exigindo assim, condutores compatíveis, disjuntores adequadamente dimensionados e, preferencialmente, circuitos exclusivos



para evitar sobrecargas nos demais circuitos da instalação. A ausência de individualização pode levar ao disparo constante de disjuntores, aquecimento de condutores, queda de tensão e, em casos extremos, falhas que colocam em risco a segurança da instalação. Além disso, a separação dos circuitos facilita a manutenção e o diagnóstico de falhas, contribuindo para a durabilidade dos equipamentos e a confiabilidade da rede interna da residência. A alta taxa de conformidade observada (quase 80%) sugere que essa exigência normativa é, em grande parte, respeitada, especialmente por eletricitas e profissionais que atuam em instalações recentes ou em retrofit parcial.

3.3 Reformas nas instalações elétricas: motivações, escopo e práticas

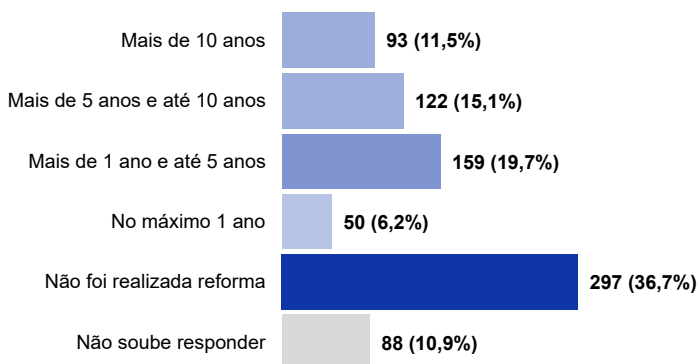
Esta seção examina o histórico recente de intervenções nas instalações elétricas residenciais, abordando o tempo decorrido desde a última reforma, a extensão da atualização, os motivos que levaram às intervenções e os tipos de serviços realizados. Também se investiga a frequência do uso de projeto elétrico nessas reformas. As informações oferecem uma visão crítica sobre o nível de atualização técnica das instalações e os fatores que motivam, ou inibem, a renovação dos sistemas elétricos, revelando lacunas normativas, práticas informais e oportunidades para políticas de fomento à segurança elétrica.

A Figura 35 revela que 36,7% das residências não passaram por nenhuma reforma elétrica até o momento da pesquisa, indicando que uma parcela significativa das instalações pode ainda estar operando com infraestrutura elétrica original, possivelmente defasada. Por outro lado, 6,2% das residências haviam sido reformadas há no máximo um ano, enquanto 19,7% realizaram reforma nos últimos cinco anos, 15,1% entre cinco e dez anos, e 11,5% há mais de dez anos. Em 10,9% dos casos, os aplicadores registraram “não sei”. O percentual de ignorados (367 formulários, ou 31,2%) é coerente



com o padrão de omissões em seções finais do formulário, sendo atribuído à exaustão de preenchimento ou à percepção de menor relevância da questão por parte de alguns aplicadores.

Figura 35 - Tempo decorrido desde a última reforma elétrica (parcial ou total) nas residências avaliadas.



Respostas: 809

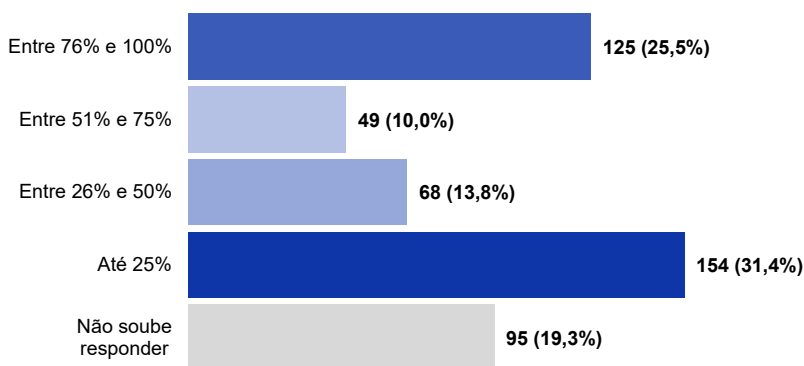
A ausência de reformas elétricas em mais de um terço das residências evidencia um desafio estrutural para a segurança das instalações prediais brasileiras. Instalações antigas tendem a não atender aos requisitos técnicos da ABNT NBR 5410, seja pela falta de dispositivos diferenciais residuais (DR), pela ausência de condutor de proteção (PE), ou pelo uso de componentes e padrões obsoletos, como quadros de distribuição sem invólucros adequados ou sem seccionamento individualizado. Além disso, mudanças no perfil de carga ao longo dos anos, com aumento no uso de aparelhos de ar-condicionado, eletroeletrônicos e sistemas fotovoltaicos, agravam o descompasso entre o dimensionamento original da instalação e a realidade atual de consumo. A realização de reformas periódicas, acompanhadas de laudos técnicos e atualizações conforme norma, é uma medida crítica para mitigar riscos de choques elétricos, incêndios e interrupções. A análise também mostra que,



apesar do avanço de reformas nos últimos 5 anos (com 25,9% somando as duas primeiras faixas), ainda há uma grande parcela de edificações em situação potencial de vulnerabilidade, o que reforça a importância de campanhas de inspeção e retrofit com foco na segurança elétrica.

A Figura 36 apresenta a percepção sobre a extensão das reformas elétricas realizadas nas residências. Segundo os dados, 31,4% das respostas indicam que até 25% da instalação foi reformada; 13,8% estimaram reformas entre 26% e 50%; 10,0% entre 51% e 75%; e 25,5% afirmaram que mais de 76% da instalação foi atualizada. Ainda assim, 19,3% dos entrevistados não souberam informar essa estimativa. Um dado relevante é o elevado número de formulários ignorados nessa questão (685, ou 58,2%), o maior volume entre todas as variáveis da parte 3, o que pode ser atribuído tanto à fadiga dos aplicadores, por se tratar de uma das últimas perguntas, quanto à dificuldade de quantificar percentualmente uma reforma quando ela é parcial, segmentada ou feita há muitos anos sem registro técnico formal.

Figura 36 - Estimativa da porcentagem da instalação elétrica que foi reformada nas residências avaliadas.



Respostas: 491



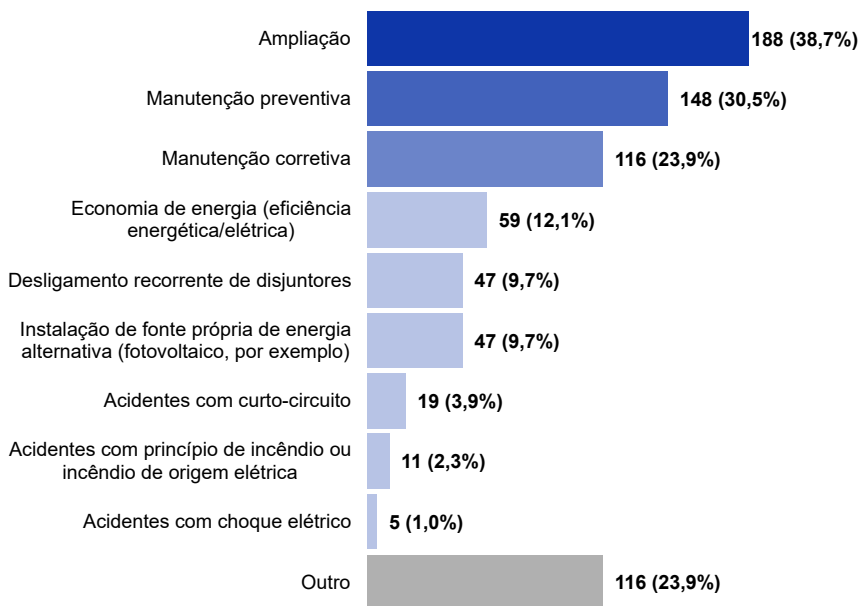
A extensão da reforma elétrica é um indicador importante do estado de atualização e da segurança de uma instalação. Reformas parciais podem corrigir pontos críticos, mas frequentemente deixam subsistemas obsoletos convivendo com partes atualizadas, o que gera instalações híbridas com riscos normativos e operacionais. Segundo a ABNT NBR 5410, a modernização da instalação deve ser pensada de forma sistêmica, com atenção a circuitos de uso específico, seccionamento, condutores, dispositivos de proteção e aterramento. Quando menos de 25% da instalação é reformada, como ocorre em quase um terço das residências avaliada, é comum que as intervenções se limitem à substituição de tomadas ou quadros, sem tratar os problemas estruturais como a ausência de DRs, subdimensionamento de condutores ou falta de aterramento. Por outro lado, a presença de 25,5% de respostas indicando reforma superior a 76% demonstra que há uma parcela expressiva de domicílios que passou por retrofit relevante, o que pode estar relacionado a reformas arquitetônicas, ampliações ou regularizações. A falta de informação em quase 1/5 das residências também sugere que muitas reformas foram executadas sem acompanhamento técnico adequado ou sem documentação, o que representa um desafio para a rastreabilidade e inspeção futura das instalações.

A Figura 37 mostra que a ampliação da edificação foi o principal fator que motivou reformas elétricas, com 38,7% das respostas. Em seguida aparecem manutenção preventiva (30,5%) e manutenção corretiva (23,9%), indicando que os reparos programados ou reativos também são razões expressivas. Entre os fatores técnicos, 12,1% mencionaram economia de energia ou eficiência elétrica, enquanto desligamentos recorrentes de disjuntores e instalação de sistemas fotovoltaicos aparecem empatados com 9,7%. Acidentes com curto-circuito (3,9%), princípio de incêndio (2,3%) e choques elétricos (1,0%) foram apontados como gatilhos de reforma em menor escala, embora representem eventos graves. A categoria “Outro” foi



assinhalada por 23,9%, sugerindo a existência de múltiplas causas específicas não listadas no questionário. O número de formulários ignorados foi elevado (690, ou 58,7%), coerente com o padrão de abandono parcial observado nas últimas variáveis do formulário.

Figura 37 - Motivos que levaram à realização da última reforma elétrica nas residências avaliadas.



Respostas (Multipla seleção): 486

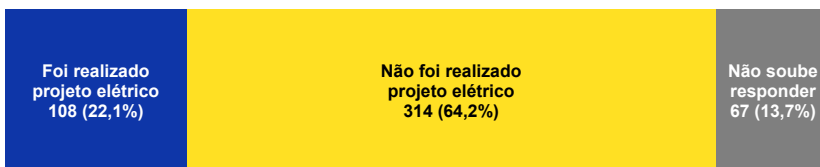
A predominância das reformas motivadas por ampliação e manutenção preventiva indica que boa parte das intervenções em instalações elétricas ainda decorre de fatores construtivos ou de ações programadas, o que é positivo do ponto de vista da prevenção de falhas. No entanto, a expressiva ocorrência de manutenções corretivas (23,9%) mostra que a reatividade ainda é um comportamento comum, em especial em edificações antigas ou que nunca passaram por inspeções formais. Chamam a atenção também os casos de reformas motivadas por acidentes elétricos, que, embora



menos frequentes, reforçam a urgência de mecanismos de detecção precoce, proteção e fiscalização. A presença de respostas relacionadas à eficiência energética e à geração distribuída (como fotovoltaica) reflete uma tendência contemporânea: a busca por redução de consumo e sustentabilidade impulsiona modernizações, exigindo adequação técnica da infraestrutura existente. O fato de quase um quarto dos entrevistados indicar “Outro” como motivação aponta para a complexidade do contexto residencial brasileiro, onde as reformas frequentemente envolvem múltiplos fatores conjugados, desde falhas pontuais até exigências normativas, revisões estéticas ou pressões de seguradoras e concessionárias.

A Figura 38 mostra que apenas 22,1% das reformas elétricas nas residências foram acompanhadas por um projeto elétrico formal. Em contrapartida, 64,2% das obras ocorreram sem projeto, e 13,7% dos respondentes afirmaram não saber informar. O número de formulários ignorados (687, ou 58,4%) foi elevado, mantendo a tendência observada em outras questões finais do formulário, e pode ser atribuído ao esgotamento da aplicação ou à percepção de que se tratava de uma informação de menor prioridade por parte dos aplicadores. O dado é expressivo por revelar o panorama técnico da informalidade em intervenções elétricas, mesmo diante da obrigatoriedade normativa para reformas estruturais.

Figura 38 - Realização de projeto elétrico associado à reforma nas residências avaliadas.



Respostas: 489



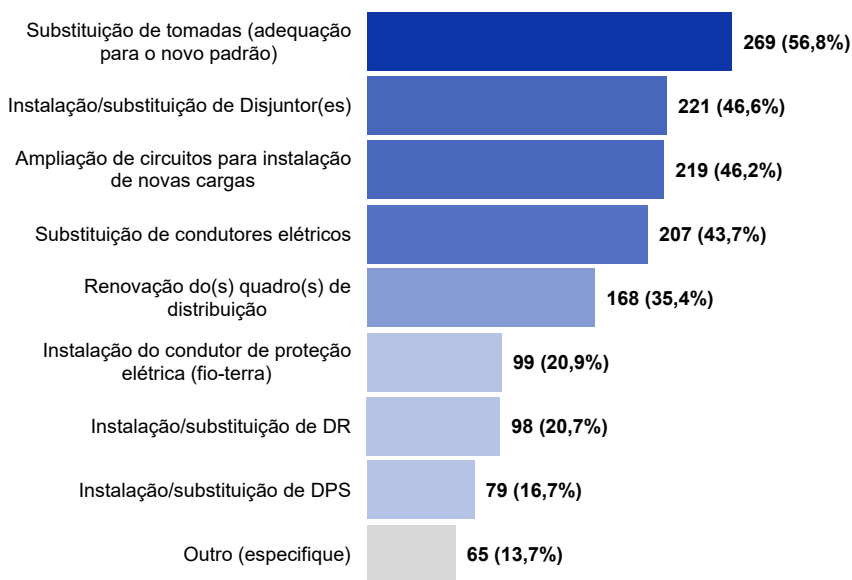
A baixa incidência de projetos elétricos registrados nas reformas evidencia um importante gargalo técnico-normativo na realidade das edificações brasileiras. A ABNT NBR 5410 estabelece que qualquer ampliação ou modificação significativa na instalação elétrica requer projeto atualizado, devidamente dimensionado, incluindo a seleção de condutores, proteção, seccionamento, aterramento e número de pontos de uso. Sem esse planejamento técnico, aumentam os riscos de subdimensionamento, sobrecargas, falhas na atuação de dispositivos de proteção e violações das condições de segurança, muitas vezes invisíveis no curto prazo, mas com consequências sérias ao longo do tempo. A informalidade na execução de reformas, sem projeto técnico, também compromete a rastreabilidade da instalação, dificultando manutenções futuras, laudos técnicos e regularizações junto às concessionárias e seguradoras. Por fim, o fato de 13,7% dos entrevistados não saberem responder indica um distanciamento entre o morador e o processo técnico da obra, sugerindo que reformas elétricas são frequentemente delegadas sem acompanhamento informado, o que reforça a importância da valorização do projeto como instrumento de segurança, eficiência e legalidade.

A Figura 39 mostra que a substituição de tomadas com adequação ao novo padrão foi o serviço mais frequentemente realizado nas reformas elétricas, com 56,8% das respostas. Em seguida, aparecem instalação ou substituição de disjuntores (46,6%) e ampliação de circuitos para novas cargas (46,2%), indicando ações voltadas à modernização e ampliação da capacidade da instalação. Também foram recorrentes as trocas de condutores elétricos (43,7%) e renovação dos quadros de distribuição (35,4%). Serviços relacionados à segurança, como instalação do condutor de proteção (fio-terra) (20,9%), DR (20,7%) e DPS (16,7%), ainda apareceram em menor escala. A categoria “Outro” foi assinalada por 13,7% dos entrevistados, sugerindo intervenções não listadas no questionário. O número de formulários ignorados (702, ou



59,7%) é compatível com o padrão de queda de preenchimento nas últimas seções do formulário, especialmente entre aplicadores que priorizaram itens considerados centrais.

Figura 39 - Tipos de serviços realizados nas reformas elétricas das residências avaliadas.



Respostas (Multipla seleção): 474

Os dados revelam um padrão de reformas predominantemente funcional e ampliativo, com foco na adaptação da instalação ao novo padrão de tomadas e ao aumento da demanda elétrica. Isso sugere uma preocupação prática com a compatibilidade de plugues e com a adição de cargas como ar-condicionado, micro-ondas ou sistemas de aquecimento. No entanto, aspectos críticos de segurança elétrica, como a presença do fio-terra, DR e DPS, ainda aparecem com menor incidência, mesmo sendo exigências normativas da ABNT NBR 5410 em reformas significativas. A baixa taxa de



inclusão desses dispositivos pode refletir tanto desconhecimento técnico como a priorização de custos em detrimento da segurança, especialmente em reformas parciais ou informais. A renovação de quadros e a substituição de condutores indicam atenção crescente à confiabilidade da instalação, mas sua efetividade está diretamente relacionada à presença de projeto técnico e à execução por profissional qualificado. O fato de que quase 21% dos domicílios instalaram o fio-terra e apenas cerca de 17% adotaram DPSs demonstra que ainda há um hiato entre a norma e a prática de campo, o que reforça a importância de políticas de fiscalização, incentivo à regularização e educação técnica continuada.

3.4 Acidentes elétricos em ambientes residenciais

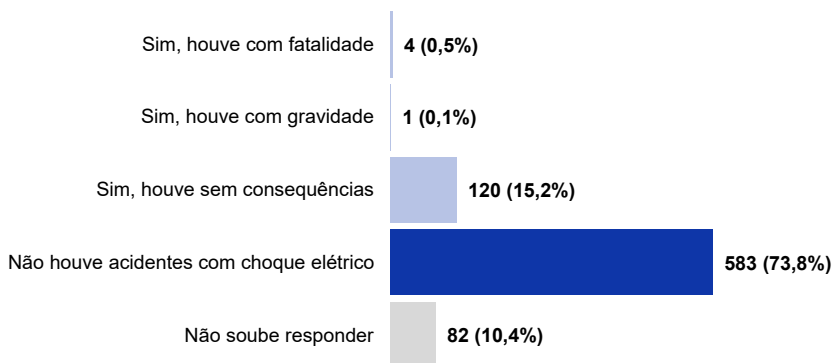
Esta seção analisa a ocorrência de acidentes elétricos em ambientes residenciais, incluindo choques, princípios de incêndio e incêndios de maior proporção. Os dados apresentados permitem identificar os ambientes mais vulneráveis, os equipamentos mais frequentemente associados aos eventos e o grau de severidade dos acidentes reportados. A análise busca compreender como falhas de proteção, ausência de manutenção e uso indevido da instalação podem se transformar em riscos reais à integridade física dos moradores e ao patrimônio.

A Figura 40 mostra que, entre as 790 residências que responderam à pergunta, 15,2% relataram ocorrência de choque elétrico sem consequências graves. Casos mais severos também foram registrados: 0,5% indicaram acidentes com fatalidade e 0,1% com gravidade, ainda que em número absoluto pequeno (quatro e um casos, respectivamente). Em 73,8% das residências, não houve registros de acidentes, enquanto 10,4% dos entrevistados afirmaram não saber ou não ter informações sobre o tema. Os 386 formulários ignorados (32,8%) seguem o padrão



de queda de preenchimento nas seções finais do levantamento e, neste caso, também podem indicar desconforto do respondente em abordar acidentes ou falta de conhecimento histórico sobre a instalação.

Figura 40 - Ocorrência de acidentes com choque elétrico nas residências avaliadas.



Respostas: 790

O dado mais alarmante desta seção é a existência de cinco ocorrências severas (uma com gravidade e quatro com óbito) associadas às instalações elétricas residenciais, um recorte estatístico que, embora pequeno em termos proporcionais, possui enorme relevância sob a ótica da segurança elétrica. Além disso, os 120 casos de choques sem consequências representam um forte indicativo de falhas no sistema de proteção, como ausência ou ineficácia de dispositivos diferenciais residuais (DR), falta de aterramento ou instalações improvisadas. A ABNT NBR 5410 estabelece requisitos claros para mitigação do risco de choque por contato direto ou indireto, e a NR 10 reforça a importância da adoção de barreiras físicas, seccionamento, proteção diferencial e identificação de circuitos. Ainda que muitos choques não resultem em lesões, eles evidenciam que o circuito está vulnerável a falhas, e o risco permanece latente. A subnotificação de acidentes graves e a dificuldade de acesso a informações históricas sobre choques reforçam a



necessidade de campanhas educativas contínuas, associadas a inspeções técnicas, programas de retrofit e instrumentos de vigilância epidemiológica do setor elétrico. Promover a segurança das instalações não é apenas uma questão de eficiência técnica, mas de proteção à vida.

Outro fator crítico que compromete a segurança das instalações elétricas residenciais no Brasil é o uso de cabos fora de especificação, conhecidos como “cabos desbitolados”. De acordo com estudo publicado por Souza et al. (2024), cerca de 76% das amostras de cabos analisadas apresentaram resistência elétrica acima dos limites estabelecidos pela ABNT NBR NM 280, em função da subutilização de cobre nos condutores. Essa prática, que visa reduzir custos de produção, resulta em cabos com maior resistência elétrica, aumento de perdas, aquecimento excessivo e elevação do risco de incêndios. Em alguns casos, a resistência observada superou em até 300% o limite normativo.

Nesse contexto, destacam-se duas entidades fundamentais para a melhoria da qualidade dos fios e cabos comercializados no país: a Qualifio



(Associação Brasileira pela Qualidade dos Fios e Cabos Elétricos) e o Sindicel (Sindicato da Indústria de Condutores Elétricos, Trefilação e Laminação do Estado de São Paulo). A Qualifio, atua há mais de três décadas na fiscalização independente e periódica dos cabos comercializados no mercado nacional, divulgando os resultados dos ensaios de conformidade com base em amostras coletadas. O site da entidade disponibiliza ao público uma lista de fabricantes que atendem aos critérios técnicos da norma, representando um importante instrumento para consumidores e profissionais que desejam adquirir cabos com segurança comprovada. A consulta a essa lista é uma recomendação essencial para evitar a aquisição de produtos que possam comprometer a integridade das instalações e aumentar o risco de acidentes por sobreaquecimento ou curto-circuito.

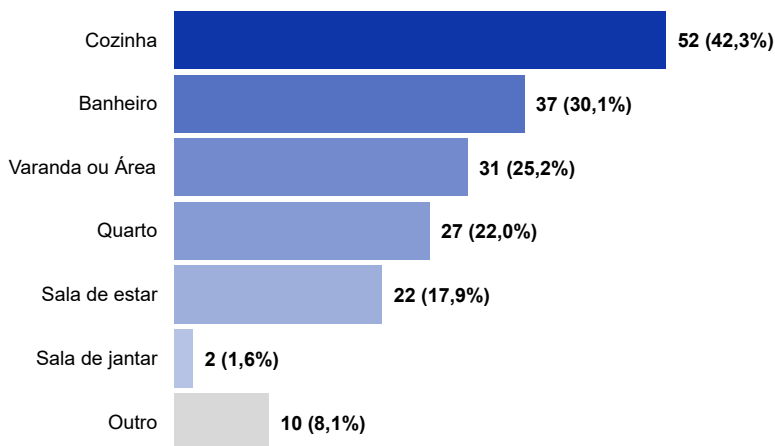
Em campanhas de ensaios conduzidas por essas entidades, foi identificado um total de 127 diferentes fabricantes de cabos elétricos atuando no mercado brasileiro. No entanto, apenas 32 desses fabricantes apresentaram amostras com resultados de resistência elétrica conformes



aos limites estabelecidos pela ABNT NBR NM 280. Esse dado evidencia um grave cenário de não conformidade que requer atenção urgente por parte dos órgãos reguladores, da cadeia de suprimentos e dos profissionais que atuam em instalações elétricas residenciais.

A Figura 41 revela que a cozinha é o cômodo mais frequentemente associado a acidentes com choque elétrico, representando 42,3% das ocorrências registradas. Em seguida aparecem o banheiro (30,1%), varandas ou áreas de serviço (25,2%) e quartos (22%). Também foram mencionadas a sala de estar (17,9%) e, em menor escala, a sala de jantar (1,6%). A categoria “outros” foi citada em 8,1% dos casos. O número de respostas válidas (123) corresponde a apenas 10,5% da amostra total, já que 89,5% dos formulários não registraram essa informação, o que reflete tanto o número limitado de residências que relataram acidentes quanto o abandono parcial dessa questão por parte dos aplicadores.

Figura 41 - Cômodos em que ocorreram acidentes com choque elétrico nas residências avaliadas.



Respostas (Múltipla seleção): 123

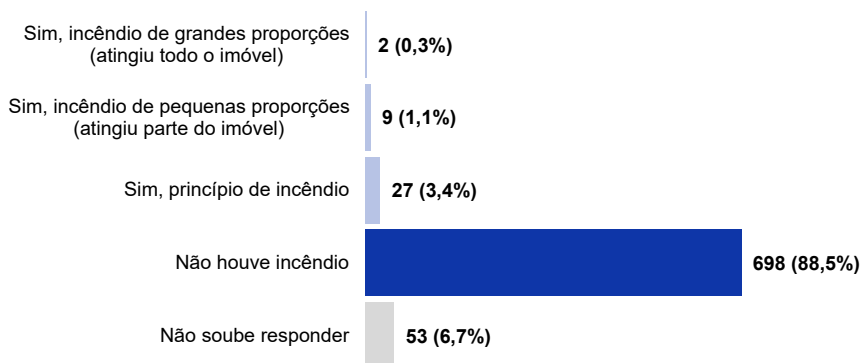


A prevalência de acidentes em ambientes como cozinha, banheiro e áreas de serviço evidencia a correlação direta entre risco de choque elétrico e presença simultânea de umidade, eletrodomésticos e manipulação de água, o que é amplamente reconhecido pela ABNT NBR 5410 como condição de risco aumentado. Esses ambientes exigem proteção diferenciada, como o uso obrigatório de dispositivos diferenciais residuais (DRs) e a presença do condutor de proteção (fio-terra) em todos os pontos. A alta frequência de acidentes na cozinha pode estar relacionada ao uso de extensões, benjamins, eletroportáteis com carcaça metálica e instalações improvisadas. No banheiro, o risco se eleva pela combinação de tomadas próximas a espelhos, duchas e aquecedores. Já as áreas externas, varandas e lavanderias, frequentemente expostas à umidade e às intempéries, demandam eletrodutos adequados e tomadas com grau de proteção IP compatível. O fato de que também ocorrem acidentes em quartos e salas reforça a importância de proteger todos os circuitos da instalação, e não apenas os considerados “de risco”. A distribuição dos acidentes por cômodo também indica onde a ação preventiva pode ser mais eficaz, orientando a priorização de reformas, inspeções e campanhas educativas voltadas aos ambientes críticos da residência.

A Figura 42 apresenta os dados relativos à ocorrência de acidentes com princípio de incêndio ou incêndio de origem elétrica nas residências avaliadas. Do total de 789 respostas válidas, 27 casos relataram princípio de incêndio (3,4%), 9 casos foram classificados como incêndios de pequenas proporções (1,1%) e 2 casos como incêndios de grandes proporções, com destruição significativa do imóvel (0,3%). A maior parte dos domicílios (88,5%) indicou que não houve esse tipo de acidente, enquanto 6,7% afirmaram não saber ou não ter informações suficientes sobre a ocorrência. A taxa de formulários ignorados (387, ou 32,9%) é consistente com a tendência de queda de preenchimento nas últimas seções da aplicação, possivelmente associada ao cansaço dos aplicadores ou à sensibilidade do tema.



Figura 42 - Ocorrência de acidentes com princípio de incêndio ou incêndio de origem elétrica nas residências avaliadas.



Respostas: 789

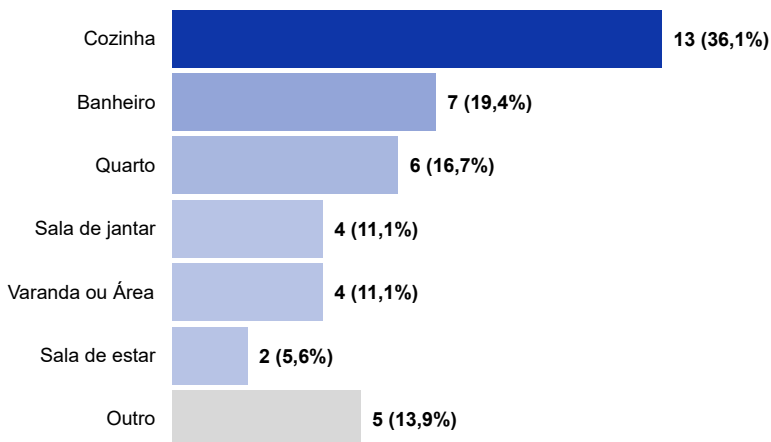
Embora os números absolutos de incêndios de grande escala sejam baixos, os dados revelam que ao menos 38 residências (4,8%) já enfrentaram algum tipo de evento térmico iniciado por falha elétrica, o que reforça a importância de medidas preventivas. A ABNT NBR 5410 estabelece requisitos para dimensionamento adequado de condutores, proteção contra sobrecorrentes e dispositivos diferenciais residuais (DRs), elementos essenciais para evitar surtos térmicos em cabos, fugas de corrente em pontos críticos e sobreaquecimento em conexões malfeitas. Muitos incêndios de origem elétrica têm como ponto de partida instalações improvisadas, uso indevido de benjamins, ausência de disjuntores por circuito, e principalmente falta de proteção contra corrente de fuga, que pode se manifestar de forma discreta antes de evoluir para incêndios. Os dispositivos DR de baixa sensibilidade (300–500 mA), embora menos utilizados, podem colaborar na interrupção de correntes de fuga significativas, principalmente em quadros de medição, reforçando a necessidade de sua popularização. A estatística revela também a importância da educação sobre manutenção preventiva, já que a maioria



dos incêndios poderia ter sido evitada com intervenções simples e de baixo custo, como o reaperto de bornes e substituição de cabos ressecados.

A Figura 43 detalha os ambientes domésticos onde ocorreram os acidentes com princípio de incêndio ou incêndio de origem elétrica. Entre os 36 casos com resposta válida (3,1% da amostra total), a cozinha foi o cômodo mais citado, com 36,1% das ocorrências, seguida por banheiro (19,4%), quarto (16,7%), sala de jantar e varanda/área de serviço (ambos com 11,1%), sala de estar (5,6%) e uma parcela registrada como “outros” (13,9%). O alto número de formulários ignorados (1.140 ou 96,9%) revela que muitos dos que relataram ocorrência na pergunta anterior (Figura 46) não identificaram o ambiente específico em que o incidente ocorreu, possivelmente por falta de precisão na memória do entrevistado ou por abandono da aplicação no trecho final do questionário.

Figura 43 - Cômodos com ocorrência de acidentes com princípio de incêndio ou incêndio de origem elétrica nas residências avaliadas.



Respostas (Multipla seleção): 36

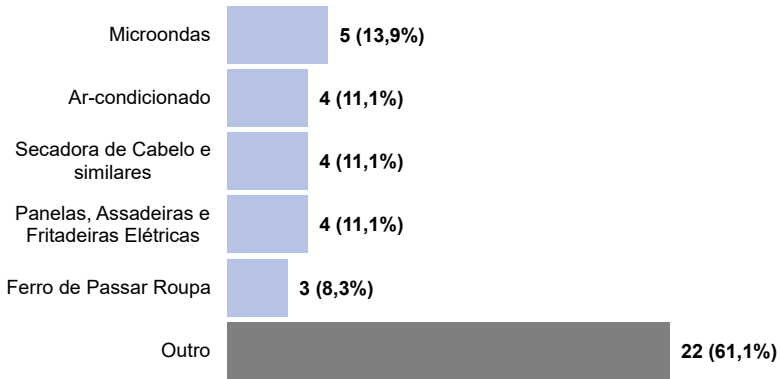


A maior incidência de princípios de incêndio na cozinha (36,1%) reforça o padrão já observado na análise dos choques elétricos (Figura 45), evidenciando que esse ambiente concentra riscos diversos associados à presença de eletrodomésticos de alta potência, cabos sobre superfícies metálicas ou aquecidas, umidade e, não raro, benjamins, extensões ou instalações improvisadas. Os registros no banheiro e em áreas de serviço sugerem descuido com tomadas próximas de fontes de água e equipamentos antigos, como máquinas de lavar ou aquecedores. Em todos esses ambientes, a norma ABNT NBR 5410 recomenda atenção redobrada, prevendo, por exemplo, a obrigatoriedade de proteção por dispositivo DR e o uso de materiais com grau de proteção adequado (IP). É importante destacar que o fogo de origem elétrica costuma se iniciar silenciosamente, por meio de aquecimento localizado ou faíscas ocultas em pontos de conexão precária, e que o uso de condutores fora de norma, sobrecarga de circuitos e falta de manutenção favorecem esse tipo de evento.

A Figura 44 mostra os dados relacionados ao ponto de origem dos incêndios ou princípios de incêndio de natureza elétrica nas residências avaliadas. Das 36 respostas registradas (3,1% da amostra), a maior parte (61,1%) foi classificada genericamente como “outros”, sem especificação do equipamento ou circuito envolvido. Entre os equipamentos citados, destacam-se micro-ondas (13,9%), ar-condicionado, secadores de cabelo e similares, panelas, assadeiras ou fritadeiras elétricas, cada um com 11,1% das ocorrências. O ferro de passar roupa aparece em 8,3% dos casos. A predominância da categoria “outros” indica a dificuldade, por parte dos aplicadores ou dos entrevistados, de identificar com precisão o elemento inicial da falha elétrica, especialmente em contextos de baixa instrução técnica ou quando o incêndio já havia comprometido a fiação e os dispositivos afetados.



Figura 44 - Equipamentos ou circuitos elétricos nos quais se iniciaram os incêndios ou princípios de incêndio de origem elétrica nas residências.



Respostas (Multipla seleção): 36

A variedade de equipamentos citados revela um padrão de risco associado ao uso de aparelhos portáteis ou de aquecimento, que concentram altas potências em espaços pequenos e, frequentemente, são conectados a tomadas mal dimensionadas ou circuitos sobrecarregados. O micro-ondas e o ar-condicionado, por exemplo, exigem circuitos individuais conforme recomenda a NBR 5410, mas nem sempre isso é observado em instalações antigas ou autoconstruídas. Já equipamentos como ferros de passar e secadores de cabelo são frequentemente ligados em extensões, adaptadores (“benjamins”) ou tomadas mal fixadas, o que favorece o surgimento de pontos quentes, faíscas e carbonização gradual dos contatos. Esses mecanismos silenciosos de falha, muitas vezes invisíveis, podem culminar em ignição acidental, sobretudo em locais com materiais inflamáveis por perto (papel, madeira, tecidos, embalagens plásticas etc.). A recorrência de respostas genéricas (“outros”) também sugere a ausência de perícia ou inspeção técnica no pós-incidente, o que impede o correto rastreamento das causas e a retroalimentação de políticas públicas com base em evidência técnica clara.

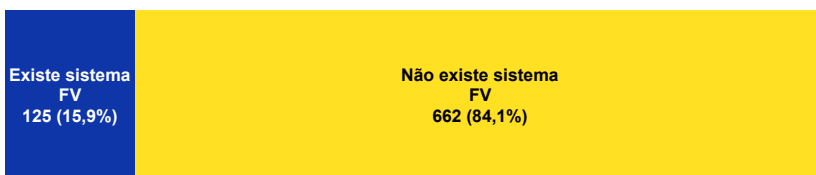


3.5 Sistemas fotovoltaicos residenciais: presença, segurança e impactos

A crescente disseminação de sistemas fotovoltaicos nas residências brasileiras levanta novos desafios para a infraestrutura elétrica e para a segurança das instalações. Esta seção apresenta os dados sobre a presença desses sistemas nos lares pesquisados, o perfil dos responsáveis técnicos, a adequação das proteções, a necessidade de readequação das instalações e a ocorrência (ou não) de acidentes associados. A análise permite refletir sobre a maturidade técnica do setor, os riscos decorrentes de instalações inadequadas e o potencial da energia solar como vetor seguro e sustentável de transformação do uso da eletricidade nas moradias brasileiras.

A Figura 45 apresenta a distribuição dos imóveis residenciais possuem ou não sistema de geração fotovoltaica conectado, refletindo o grau de penetração dessa tecnologia nas unidades habitacionais analisadas.

Figura 45 - Existência de sistema fotovoltaico nos imóveis avaliados.



Respostas: 787

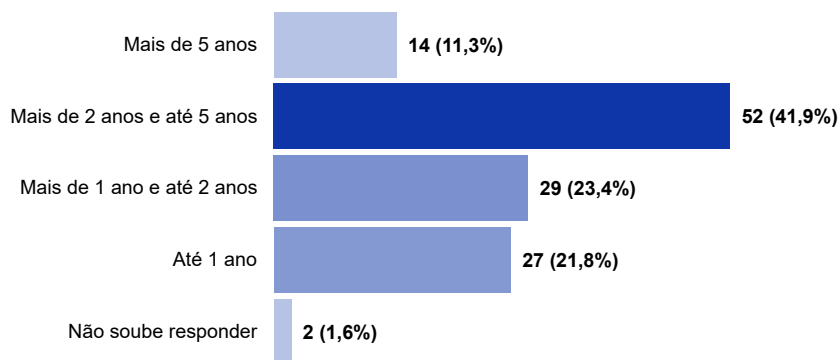
Conforme os dados levantados, apenas 15,9% dos imóveis possuem sistema fotovoltaico, enquanto 84,1% não contam com essa fonte de energia renovável. Apesar do crescimento acelerado da geração distribuída no Brasil nos últimos anos, ainda é baixo o índice de adesão em moradias comuns, o que pode ser atribuído ao custo inicial elevado, à falta de políticas públicas específicas voltadas à baixa renda ou ao desconhecimento dos benefícios e do



processo de instalação. A ausência de respostas na categoria “Não sei” indica que os aplicadores tinham clareza na identificação do sistema, possivelmente por se tratar de uma característica visível da edificação. Esse dado reforça a importância de incentivar a difusão da energia solar, inclusive por meio de financiamento público, ações educativas e apoio técnico, especialmente em contextos urbanos periféricos e regiões de elevada irradiância solar.

Entre os domicílios com sistema fotovoltaico instalado, buscou-se compreender o tempo de adoção da tecnologia nas residências analisadas. A Figura 46 apresenta a distribuição temporal da instalação desses sistemas, revelando tendências importantes no processo de difusão da geração solar residencial.

Figura 46 - Tempo decorrido desde a instalação do sistema fotovoltaico nos imóveis com geração distribuída residencial.



Respostas: 124

Os dados apontam que 41,9% das instalações fotovoltaicas foram realizadas entre dois e cinco anos atrás, indicando uma intensificação recente da adoção dessa tecnologia, possivelmente impulsionada por programas de incentivo, linhas de crédito específicas e aumento na consciência ambiental.

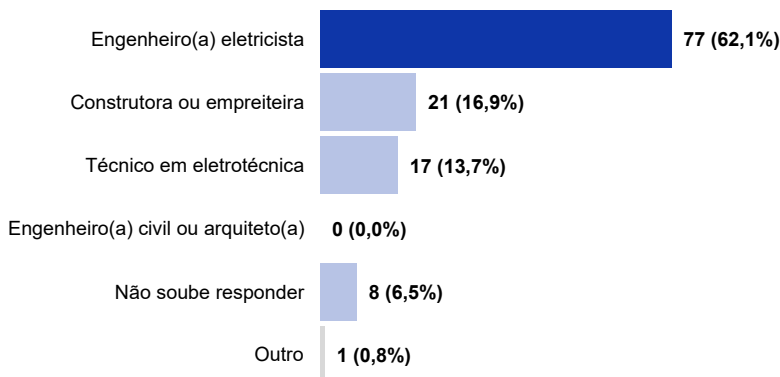
Além disso, observa-se que 45,2% das instalações ocorreram nos últimos dois anos, somando os intervalos de até um ano (21,8%) e entre um e dois anos (23,4%), o que evidencia um crescimento contínuo da geração distribuída no período mais recente. A proporção reduzida de sistemas com mais de cinco anos de operação (11,3%) é compatível com o histórico de expansão do setor no Brasil, cujo marco regulatório da geração distribuída passou a ter maior robustez a partir da Resolução Normativa nº 482/2012 da ANEEL e, posteriormente, da Lei nº 14.300/2022. É relevante destacar que a pequena parcela de “não sei” (1,6%) e o elevado número de respostas ignoradas decorrem do fato de que a pergunta foi aplicada apenas àqueles domicílios que afirmaram possuir sistema fotovoltaico – o que representa 10,5% do total da amostra.

A Figura 47 detalha o perfil dos profissionais responsáveis pelos sistemas fotovoltaicos instalados nos domicílios que participaram da pesquisa. Das 124 respostas obtidas, 62,1% dos sistemas foram projetados e executados por engenheiros eletricitas, seguidos por técnicos em eletrotécnica (13,7%) e por construtoras ou empreiteiras (16,9%). Chama atenção o fato de que nenhuma das instalações foi realizada por engenheiros civis ou arquitetos, apesar de, legalmente, alguns desses profissionais eventualmente assinarem projetos que envolvem integração com edificações. Apenas 6,5% dos respondentes declararam não saber quem executou o serviço, e uma fração residual (0,8%) mencionou “outro”.





Figura 47 - Profissional responsável pela execução e/ou projeto do sistema fotovoltaico instalado na residência.



Respostas: 124

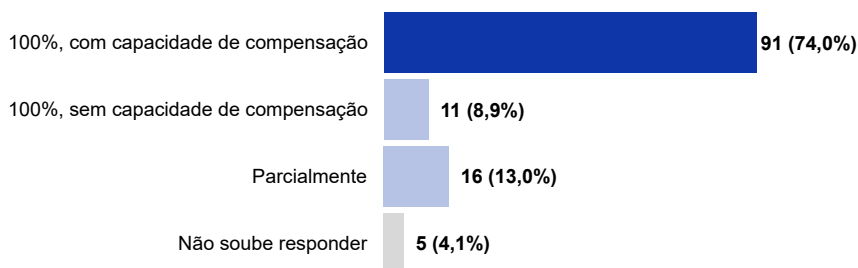
Esses dados refletem positivamente o avanço da regularização e da profissionalização no setor de energia solar residencial. O protagonismo do engenheiro eletricitista está em conformidade com as exigências legais para instalações de sistemas fotovoltaicos conectados à rede, conforme estabelecido pela Resolução Normativa nº 1.059/2023 da ANEEL e pela norma técnica NBR 16690. A baixa incidência de respostas desconhecidas também sugere maior formalidade e controle no processo de contratação desses serviços. Ainda assim, a participação de técnicos e empreiteiras requer atenção quanto à conformidade com as exigências legais de ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) e segurança elétrica.

Conforme apresentado na Figura 48, foi investigado o grau de atendimento energético proporcionado pelos sistemas fotovoltaicos instalados nas residências pesquisadas. Entre os respondentes, 74,0% afirmaram que o sistema fotovoltaico supre 100% do consumo elétrico da unidade, contando com a compensação de créditos junto à distribuidora. Outros 8,9% também afirmaram suprimento integral, porém sem capacidade de compensação.



Aproximadamente 13% relataram suprimento parcial e 4,1% não souberam informar. Vale destacar que esta pergunta foi respondida por 123 residências (10,5% do total da amostra), sendo 1.053 formulários ignorados, o que indica que a pergunta foi respondida exclusivamente por aqueles que declararam possuir sistema fotovoltaico instalado.

Figura 48 - Capacidade de atendimento energético dos sistemas fotovoltaicos nas residências pesquisadas.



Respostas: 787

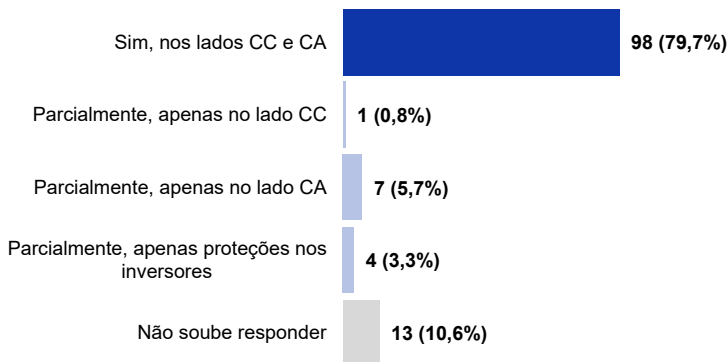
A avaliação da capacidade do sistema em atender a demanda energética da residência revela uma predominância de projetos voltados à compensação integral de consumo, o que está alinhado com o modelo de geração distribuída vigente no Brasil (Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012 e atualizações). Em muitos casos, o sistema é dimensionado de acordo com o histórico de consumo, buscando a otimização financeira e técnica da instalação. A presença de respostas que indicam ausência de compensação mesmo com suprimento total de energia pode sinalizar arranjos off-grid ou falhas no processo de homologação. Por outro lado, os casos de suprimento parcial refletem limitações técnicas ou orçamentárias no dimensionamento do sistema.

A Figura 49 apresenta a percepção dos entrevistadores sobre a existência de medidas de proteção adequadas no sistema fotovoltaico



residencial, considerando os lados de corrente contínua (CC) e corrente alternada (CA), bem como a presença de proteções nos inversores.

Figura 49 - Medidas de proteção nos sistemas fotovoltaicos residenciais.



Respostas: 123

Observa-se que uma maioria expressiva das unidades com sistema fotovoltaico (79,7%) dispõe de medidas de proteção tanto no lado CC quanto no lado CA, o que é coerente com as recomendações técnicas das normas ABNT NBR 16690 e NBR 5410, que tratam da segurança e confiabilidade dos sistemas fotovoltaicos e das instalações elétricas de baixa tensão. Esses dados sinalizam uma predominância de sistemas projetados e executados com responsabilidade técnica adequada.

Entretanto, ainda existem lacunas: 5,7% afirmam possuir proteção apenas no lado CA, 3,3% observaram apenas proteções nos inversores e 0,8% indicam proteção apenas no lado CC. Essas configurações parciais indicam risco técnico considerável, já que a ausência de proteção integral pode comprometer a operação segura do sistema e a integridade dos equipamentos, além de representar risco de incêndios ou choques.

Além disso, o percentual de 10,6% de entrevistados que responderam “não sei” indica desconhecimento por parte dos usuários ou mesmo limitações



do avaliador no momento da inspeção, uma vez que o levantamento não foi invasivo.

A Figura 50 apresenta a distribuição das respostas sobre a necessidade de readequação das instalações elétricas do imóvel para viabilizar a instalação do sistema fotovoltaico. Entre os 122 respondentes (10,4% da amostra total), 66,4% afirmaram que foi necessária alguma forma de readequação na instalação elétrica, enquanto 27,9% disseram que não, e 5,7% declararam não saber informar. A elevada taxa de adequação pode refletir tanto a exigência técnica do sistema fotovoltaico quanto a defasagem das instalações elétricas residenciais, que não estavam preparadas originalmente para receber esse tipo de tecnologia.

Figura 50 - Readequação das instalações elétricas para o sistema fotovoltaico.



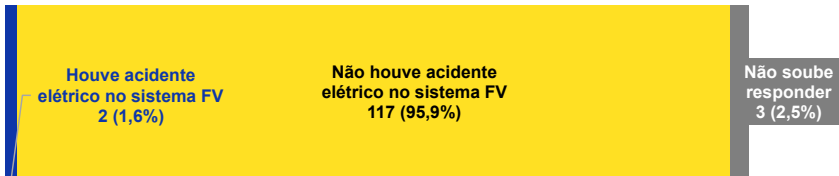
Respostas: 122

Essa necessidade de adaptação está relacionada a aspectos como a adequação do quadro de distribuição, a atualização do aterramento, e a instalação de dispositivos de proteção específicos, conforme prescreve a ABNT NBR 16690. Em muitos casos, a readequação visa garantir a segurança da instalação, mitigar riscos de incêndio ou choques, e assegurar o correto funcionamento do sistema sob as condições operacionais esperadas.

A Figura 51 apresenta os resultados sobre a ocorrência de acidentes elétricos associados ao sistema fotovoltaico nas residências que participaram da pesquisa.



Figura 51 - Ocorrência de acidentes do tipo choque elétrico ou incêndio provocados pelo sistema fotovoltaico.



Respostas: 122

Entre os imóveis com sistema fotovoltaico instalado, 95,9% dos respondentes indicaram que não houve qualquer acidente do tipo choque elétrico ou incêndio relacionados ao sistema. Apenas 1,6% reportaram acidentes, enquanto 2,5% afirmaram não saber. O baixo número de incidentes relatados reforça a percepção de que, quando adequadamente projetado e instalado, o sistema fotovoltaico não representa, por si só, um risco adicional à segurança elétrica. Vale destacar que essa percepção positiva está fortemente atrelada à presença de medidas de proteção adequadas, como foi evidenciado na Figura 49, e à readequação das instalações (Figura 50). No entanto, o número expressivo de imóveis ignorados (89,6%) limita a abrangência conclusiva sobre o tema, sugerindo que o universo efetivamente analisado é reduzido em relação ao total da amostra. Isso aponta para a necessidade de incluir esse aspecto de forma mais sistemática em futuras coletas.



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Panorama das Instalações Elétricas Residenciais Brasileiras revela uma nação de realidades contrastantes. Se por um lado há sinais de progresso e maior conscientização técnica, por outro, persiste uma base de fragilidade estrutural que expõe milhões de famílias a riscos diários. Os dados aqui sistematizados indicam que o país convive com um padrão de insegurança elétrica que ameaça vidas, o patrimônio e o direito fundamental a uma moradia segura.

Houve avanços notáveis em comparação com o levantamento de 2017. O uso do Dispositivo Diferencial Residual (DR), essencial para a proteção da vida, mais que duplicou, saltando de 21% para 43,1% das residências. Da mesma forma, a presença do Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS) quase triplicou, passando de 12% para 33,2% dos lares. Contudo, esses avanços não podem mascarar uma realidade alarmante: mais da metade das residências (56,9%) ainda não possui a proteção de um DR, dois terços (66,8%) estão vulneráveis a surtos elétricos por falta de DPS, e um terço (32%) não dispõe de qualquer condutor de proteção (fio-terra). A raiz de muitas dessas falhas reside na informalidade: 50,8% dos imóveis foram executados sem um projeto elétrico, um documento basilar para a segurança e funcionalidade de qualquer instalação.

Esta precariedade técnica não é uma abstração estatística; ela se traduz em tragédias. Dentro da própria amostra deste estudo, foram identificados 4 acidentes fatais por choque elétrico e 38 ocorrências de incêndio ou princípio de incêndio de origem elétrica. Em escala nacional, o cenário é ainda mais devastador, como aponta o Anuário Estatístico Abracopel de Acidentes de Origem Elétrica 2025: em 2024, o Brasil registrou 759 mortes por choque elétrico e 1.186 incêndios causados por falhas elétricas, com 50



óbitos. São eventos que, em sua maioria, poderiam ser evitados com a correta aplicação de normas e a instalação de dispositivos de segurança cujo custo é irrisório perto do valor da vida.

Fica claro, portanto, que não se trata apenas de um problema técnico. A insegurança elétrica brasileira é um fenômeno social, multidimensional e profundamente negligenciado. Ela reflete a desigualdade no acesso à moradia digna, a ausência de políticas públicas eficazes de fiscalização e regularização, e uma lacuna estrutural entre a norma técnica e a realidade do dia a dia.

Enfrentar este desafio exige uma articulação robusta e imediata entre Estado, iniciativa privada, instituições de ensino, entidades de classe e a sociedade civil. É imperativo avançar com programas de reforma e retrofit em áreas vulneráveis, campanhas de conscientização em massa, capacitação contínua de profissionais, incentivos à formalização de serviços e, acima de tudo, a consolidação do direito à segurança elétrica como parte indissociável do direito à vida e à moradia.

Este trabalho é uma construção coletiva e um chamado à ação. A Abracopel reafirma seu compromisso como o “S” do setor elétrico — de Segurança, de Sociedade e de Solidariedade — e convida todos os leitores a contribuir com críticas, sugestões ou relatos. Caso deseje colaborar com o aprimoramento deste panorama ou se voluntariar para futuras ações, entre em contato pelo e-mail: abracopel@abracopel.org.br. Que os dados aqui apresentados inspirem políticas públicas mais comprometidas, decisões técnicas mais responsáveis e um novo pacto social em torno da eletricidade segura para todas as famílias brasileiras



Os autores



EDSON MARTINHO (Membro do IEEEE) é engenheiro eletricitista e engenheiro de segurança do trabalho, com especialização em marketing. Atualmente, atua como Diretor Técnico da Lambda Consultoria, CEO da Abracopel – Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade – e Coordenador da Fluke Academy. Também presidiu as edições brasileiras do IEEEE Electrical Safety Workshop (ESW) nos anos de 2013, 2015, 2017, 2019 e 2021.



WALTER AGUIAR MARTINS JR. (Membro do IEEEE) é engenheiro eletricitista com especialização em Sustentabilidade e mestrando em Física Ambiental pela UFMT. Atua como Vice-Presidente da AMEE (2023–2025) e Diretor Geral da ABRACOPEL-MT. É autor de livro na área de eletrotécnica e organizador de anuário estatístico sobre acidentes elétricos. Foi Diretor de Assuntos Educacionais da Abracopel e Diretor Suplente no CEEE/CREA-MT (2021–2023).



Atua como consultor em engenharia elétrica e recebeu premiações relevantes pela sua contribuição ao setor.



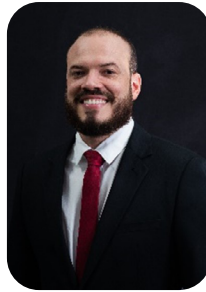
LIA HANNA MARTINS MORITA (Doutora em Estatística pela UFSCar, com estágio na McMaster University) é professora adjunta da UFMT. Atua nas áreas de Probabilidade e Estatística, Modelos de Regressão, Análise de Sobrevivência, Confiabilidade e Inferência Bayesiana. Publicou em periódicos internacionais de alto impacto e coordena projetos voltados à aplicação de inteligência artificial e estatística bayesiana em dados sociais e biomédicos.



FELIPE PROENÇA DE ALBUQUERQUE (Membro do IEEE) é engenheiro eletricista pela USP, com mestrado e doutorado em Engenharia Elétrica pela Escola Politécnica da mesma instituição. Atua nas áreas de transmissão de energia, modelagem e simulação de sistemas elétricos, estimação de parâmetros, transitórios eletromagnéticos e processamento de sinais. É



autor de diversos artigos em periódicos internacionais de alto impacto e desenvolve pesquisa aplicada com foco em linhas de transmissão, para-raios e medições fasoriais.



Danilo Ferreira de Souza (Membro do IEEE) é engenheiro eletricitista e doutor em Energia pelo Instituto de Energia e Ambiente da USP, com distinção summa cum laude. Professor adjunto na UFMT, atua em instalações elétricas, proteção contra descargas atmosféricas, segurança elétrica, planejamento energético e eficiência energética. É membro do Comitê Brasileiro de Eletricidade da ABNT (CB-003) e Coordenador do Núcleo Interdisciplinas de Pesquisas em Planejamento Energético da UFMT. Bem como, realizou estágios de pesquisa na Rússia (SPbU) e em Portugal (ISR/UC). Recebeu o prêmio de melhor artigo no IEEE ESW 2023 (EUA).



Referências

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

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5419-1:2015 – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 1: Princípios gerais. Rio de Janeiro, 2015.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5419-2:2015 – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 2: Gerenciamento de risco. Rio de Janeiro, 2015.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5419-3:2015 – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 3: Danos físicos a estruturas e perigos à vida. Rio de Janeiro, 2015.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5419-4:2015 – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 4: Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura. Rio de Janeiro, 2015.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR NM 280:2011 – Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD). Rio de Janeiro, 2011.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade. Brasília, 2004. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-10>. Acesso em: 14 jun. 2025.



MARTINHO, Edson; DE SOUZA, Danilo Ferreira; MARTINHO, Meire Biudes; MORITA, Lia Hanna Martins; MAIONCHI, Daniela de Oliveira (Org.). Anuário Estatístico Abracopel de Acidentes de Origem Elétrica 2025 – Ano base 2024. Salto-SP: Abracopel, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.29327/5512999>

MARTINHO, Edson; MARTINS JÚNIOR, Walter Aguiar; DE SOUZA, Danilo Ferreira (Org.). Raio-X das Instalações Elétricas Comerciais Brasileiras. Salto-SP: Abracopel, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.29327/5302110>

ABRACOPEL – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CONSCIENTIZAÇÃO PARA OS PERIGOS DA ELETRICIDADE. Raio-X das Instalações Elétricas Residenciais Brasileiras. São Paulo: Abracopel, 2017.

SOUZA, Danilo Ferreira de; MARTINS JR., Walter Aguiar; MARTINHO, Edson; TATIZAWA, Hédio. Improving awareness of electrical safety in Brazil: A review of Abracopel's initiatives and impacts. IEEE Industry Applications Magazine, 2025. DOI: 10.1109/MIAS.2025.3531704. Acesso em: 14 jun. 2025.

SOUZA, Danilo Ferreira de; MARTINS JR., Walter Aguiar; MARTINHO, Edson; TATIZAWA, Hédio. Irregular electrical cables. IEEE Transactions on Industry Applications, v. 60, n. 2, p. 2742–2748, mar./abr. 2024. DOI: 10.1109/TIA.2023.3333765. Acesso em: 14 jun. 2025.

SOUZA, Danilo Ferreira de; MARTINS JR., Walter Aguiar; MARTINHO, Edson; TATIZAWA, Hédio. Accidents leading to electrical shocks in Brazilian electric power distribution: an analysis. IEEE Industry Applications Magazine, v. 30, n. 3, p. 61–69, maio/jun. 2024. DOI: 10.1109/MIAS.2023.3328507. Acesso em: 14 jun. 2025.

SOUZA, Danilo Ferreira de; MARTINS, Walter Aguiar; MARTINHO, Edson; SANTOS, Sérgio Roberto. An analysis of accidents of electrical origin in Brazil between 2016 and 2021. IEEE Transactions on Industry Applications, v. 59, n. 3, p. 3151–3158, maio/jun. 2023. DOI: 10.1109/TIA.2023.3241138. Acesso em: 14 jun. 2025.



SOUZA, Danilo Ferreira de; MARTINS JÚNIOR, Walter Aguiar; MARTINHO, Edson; TATIZAWA, Hédio. Irregular electrical cables. IEEE Transactions on Industry Applications, New York, v. 60, n. 2, p. 2742–2748, mar./abr. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1109/TIA.2023.3333765>.

SOUZA, Danilo Ferreira de; MARTINS JÚNIOR, Walter Aguiar; MARTINHO, Edson. Irregular low-voltage electrical cables. In: IEEE ELECTRICAL SAFETY WORKSHOP (ESW), 2023, [s. l.]. Anais [...]. Piscataway: IEEE, 2023. p. 165–169. Paper No. ESW2023-30. DOI: 10.1109/ESW49992.2023.10188230.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR NM 280: condutores de cabos isolados – Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD). Rio de Janeiro, 2011. 15 p.

abracopel

C O N T A T O



(011) 9 4114 9559



abracopel@abracopel.org.br

gerencia@abracopel.org.br



www.abracopel.org.br



@abracopel



@abracopel



@ABRACOPEL



abracopel-oficial

ISBN: 978-85-66308-58-7

CPL



9 788566 308587