

ROBERTO DE CARVALHO JÚNIOR

PATOLOGIA DOS SISTEMAS ELÉTRICOS PREDIAIS

Um guia prático para engenheiros civis e arquitetos



2ª
EDIÇÃO
Revista
e ampliada

Blucher

PROF. ENG. ROBERTO DE CARVALHO JÚNIOR

PATOLOGIA DOS SISTEMAS ELÉTRICOS PREDIAIS

Um guia prático para engenheiros civis e arquitetos

2ª edição revista e ampliada

Patologia dos sistemas elétricos prediais: um guia prático para engenheiros civis e arquitetos, 2. ed.

© 2026 Roberto de Carvalho Júnior

Editora Edgard Blücher Ltda.

Publisher Edgard Blücher

Editor Eduardo Blücher

Coordenação editorial Rafael Fulanetti

Coordenação de produção Ana Cristina Garcia

Diagramação Fabricando Ideias Design Editorial

Revisão de texto Lígia Alves

Capa Juliana Midori Horie

Imagem da capa iStockphoto

Blucher

Rua Pedroso Alvarenga, 1245, 4º andar

04531-934 – São Paulo – SP – Brasil

Tel.: 55 11 3078-5366

contato@blucher.com.br

www.blucher.com.br

Segundo o Novo Acordo Ortográfico, conforme 6. ed. do *Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa*, Academia Brasileira de Letras, julho de 2021.

É proibida a reprodução total ou parcial por quaisquer meios sem autorização escrita da editora.

Todos os direitos reservados pela Editora
Edgard Blücher Ltda.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Heytor Diniz Teixeira, CRB-8/10570

Carvalho Júnior, Roberto de

Patologia dos sistemas elétricos prediais : um guia prático para engenheiros civis e arquitetos / Roberto de Carvalho Júnior. 2. ed. – São Paulo : Blucher, 2026. 120 p.

Bibliografia

ISBN 978-85-212-2911-7 (Impresso)

ISBN 978-85-212-3087-8 (Eletrônico – Epub)

ISBN 978-85-212-2913-1 (Eletrônico – PDF)

1. Instalações elétricas em edifícios. 2. Redes de distribuição (em edifícios etc.). 3. Arquitetura – Edifícios. 4. Engenharia civil – Edifícios. I. Título.

CDU 621.316.17

Índice para catálogo sistemático:

1. Instalações elétricas em edifícios CDU 621.316.17

PREFÁCIO 1

O professor Roberto de Carvalho Júnior apresenta nesta obra aspectos importantes das instalações elétricas prediais. A preocupação em abordar algumas das principais manifestações patológicas dessas instalações permitirá aos leitores, principalmente engenheiros civis e arquitetos, ficarem atentos sobre a importância de ter em mãos um projeto elétrico em conformidade com as normas técnicas e elaborado por profissionais habilitados e capacitados, contratar mão de obra especializada e, durante a execução do projeto, realizar um rigoroso controle de qualidade dos materiais aplicados nessas instalações.

Este livro é uma valiosa contribuição para prevenir e mitigar o crescente número de incêndios e lesões por choques elétricos decorrentes de irregularidades ocorridas nas fases de projeto, execução, uso e manutenção das instalações elétricas.

Eron Campos Saraiva de Andrade

Engenheiro Eletricista, Mestre em Gestão do Conhecimento
e Tecnologia da Informação, Pós-Graduado em Auditoria,
Avaliações e Perícias de Engenharia, CEO da ICP Engenharia

CONTEÚDO

1. INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO ELÉTRICA PREDIAL	23
Considerações gerais	23
Tipos de instalações elétricas	25
A importância das normas técnicas	25
Defeitos e vícios construtivos	26
Prazos para reclamação de vícios e defeitos	27
Responsabilidade pela reparação dos danos causados	28
Inspeção em sistemas elétricos prediais	30
Laudos técnicos para averiguação de instalações elétricas	32
Laudo para o SPDA	33
Laudo de instalações elétricas (LIE)	34
Laudo de aterramento (LA)	36
Prontuário NR-10: Garantia de segurança nas instalações elétricas	38
Manutenção predial: essencial para a durabilidade e a segurança das edificações	41
Normas técnicas aplicáveis à manutenção e à inspeção predial	43
Manutenção em sistemas elétricos prediais	45
Manutenção corretiva	46
Manutenção preventiva	47
Manutenção preditiva	47

2. CAUSAS DAS PATOLOGIAS EM SISTEMAS ELÉTRICOS PREDIAIS	49
Considerações gerais	49
Falhas e ausência de projeto elétrico	51
Falhas de execução das instalações	51
Emprego de materiais inadequados	52
Desgaste pelo uso das instalações	53
Vida útil dos componentes elétricos	54
 3. DESEMPENHO E PATOLOGIAS DOS SISTEMAS ELÉTRICOS PREDIAIS	 57
Considerações gerais	57
Subdimensionamento da rede elétrica	58
Padrão de entrada de energia desatualizado	58
Deficiência de pontos elétricos na instalação	60
Deficiência de tomadas	62
Tomadas de uso geral (TUGs)	63
Tomadas de uso específico (TUEs)	64
Quantidade mínima de tomadas em instalações residenciais	65
Quantidade e potência mínima de TUGs	66
Quantidade e potência mínima de TUEs	66
Quantidade mínima de tomadas em instalações comerciais	67
Mau contato em tomadas	67
Superaquecimento de tomadas	68
Deficiência de interruptores nas instalações prediais	69
Defeitos em interruptores	71
Defeitos em sistemas de automação residencial	72
Importância do Índice de Proteção (IP) na escolha de dispositivos elétricos	73
Iluminação insuficiente	74
Métodos para o cálculo da iluminação	75
Carga mínima de iluminação exigida pela NBR 5410:2004	76
Método dos lúmens	76
Método das cavidades zonais	77
Método ponto por ponto	77

Lâmpadas queimando com frequência	77
Oscilações e queda de energia	79
Ocorrência de sobretensões transitórias: Importância do SPDA e do DPS	80
Importância e erros comuns na instalação de SPDA no Brasil	83
Aterramento em instalações elétricas: Tipos de esquemas e consequências da falta de aterramento	84
Como garantir a segurança e eficiência na divisão de circuitos elétricos	88
Riscos de iluminação e tomadas no mesmo circuito	89
Uso inadequado de disjuntores em instalações elétricas	91
Tipos de disjuntores	91
Disjuntor termomagnético (DTM)	91
Disjuntor diferencial residual (DR)	92
Desarme de disjuntores	94
Práticas perigosas para evitar o desarme de disjuntores	94
Prevenção e correção de sobrecargas em instalações prediais	95
Atualização e segurança das instalações elétricas	97
Qualidade e manutenção de fios e cabos elétricos	98
Diferenciação e importância dos condutores fase, neutro e terra	99
Condutor fase	99
Condutor neutro	100
Condutor retorno	100
Condutor terra	100
Condutor neutro sobrecarregado	101
Padrão de cores de fios e cabos elétricos	101
Condutor fase	102
Excesso de condutores em eletrodutos: impactos nos sistemas elétricos prediais	104
Emendas ou conexões malfeitas entre condutores	105
Fuga de corrente em instalações elétricas	107
Curtos-circuitos: causas e prevenção	108
Choques elétricos: medidas de prevenção e proteção	110
Tipos de choques elétricos	110

Choques elétricos em áreas molhadas	111
Como evitar choques elétricos	112
Normas aplicáveis a projetos de sistemas elétricos prediais	114
REFERÊNCIAS	115
<i>Sites e blogs pesquisados</i>	117

CAPÍTULO 1

INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO ELÉTRICA PREDIAL

CONSIDERAÇÕES GERAIS

A elaboração de um projeto de instalações elétricas requer uma série de premissas para garantir que o projeto seja seguro, eficiente e econômico. Algumas das premissas mais importantes incluem:

- conhecimento das normas e regulamentações vigentes: como a NBR 5410:2004, que estabelece as condições mínimas necessárias para que as instalações elétricas de baixa tensão possam garantir a segurança de pessoas e animais, o funcionamento adequado da instalação e a conservação dos bens;
- conhecimento da carga elétrica demandada pelo edifício: para dimensionar corretamente o sistema elétrico;
- consideração do tipo de edifício e seu uso: seja residencial, comercial, industrial, hospitalar, entre outros, para garantir que o projeto seja adequado às necessidades específicas de cada ambiente;
- seleção dos materiais adequados;
- dimensionamento correto dos condutores e dispositivos de proteção;
- previsão de sistemas de emergência: para garantir o fornecimento de energia em situações de falta de energia elétrica;
- plano de manutenção: para garantir que o sistema elétrico funcione adequadamente ao longo do tempo.

Além de um bom projeto, é fundamental contar com profissionais qualificados e experientes e materiais de qualidade comprovada que atendam às normas técnicas e

regulamentações vigentes, para garantir que todas essas premissas sejam atendidas e que o projeto seja seguro e eficiente.

A utilização de materiais de baixa qualidade ou inadequados e a falta de capacitação da mão de obra podem causar problemas como sobrecargas, curtos-circuitos e mau funcionamento dos equipamentos elétricos, além de colocar em risco a segurança dos usuários.

É importante ressaltar que, além de evitar a ocorrência de manifestações patológicas, a escolha adequada dos materiais pode contribuir para a economia de energia elétrica e a redução dos custos com manutenção e reparos, prolongando a vida útil do sistema elétrico.

Boa parte dos choques elétricos, curtos-circuitos e incêndios são causados devido a alterações, acréscimos e adaptações malfeitos. Isso ocorre porque na maioria das edificações brasileiras os reparos ou a manutenção na rede elétrica são feitos somente quando surgem problemas ou quando há necessidade de expansão.

Apesar de parecer simples, a instalação ou alteração da rede elétrica deve ser feita sempre por um profissional habilitado e capacitado. Por isso, alguns indícios merecem atenção e devem ser informados ao profissional, como:

- aquecimento dos interruptores e tomadas;
- aquecimento da fiação dos aparelhos;
- lâmpadas que queimam com frequência muito antes de sua vida útil ser atingida;
- equipamentos que deixam de funcionar e depois voltam;
- disjuntores que desarmam constantemente;
- ligação de um aparelho que obriga ao desligamento do outro ou provoca queda de tensão nas instalações elétricas;
- conta de energia que apresenta elevação significativa.

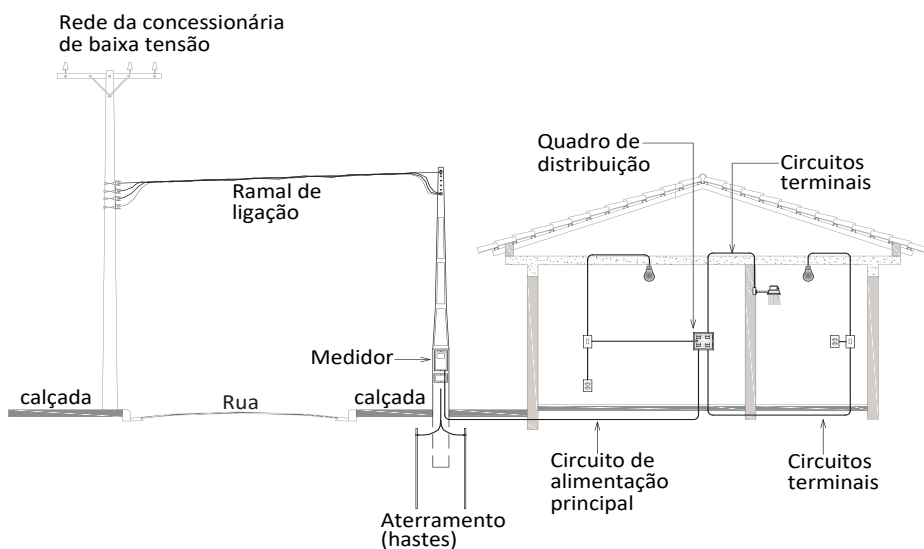


Figura 1.1 Instalação elétrica residencial.

TIPOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

É importante ressaltar que as instalações elétricas não são universais; elas variam de acordo com as necessidades específicas de cada ambiente. Basicamente, existem três tipos de instalações elétricas: residenciais (prediais), comerciais e industriais.

As instalações elétricas residenciais ou prediais são instalações de baixa tensão. Elas são mais básicas e menos complexas, pois seu uso é basicamente restrito aos interruptores, iluminação e tomadas e motores de baixa potência. Nesse tipo de instalação, os transformadores geralmente ficam localizados nos postes das vias públicas, rebaixando a tensão vinda da rede da subestação, que está em média tensão (13,8 kV), para, em algumas localizações, 127 V (fase/neutro) e 220 V (fase/fase), e em outras, 220 V (fase/neutro) e 380 V (fase/fase), o que é suficiente para alimentar as necessidades de uma habitação residencial.

As instalações comerciais costumam ser de baixa tensão e, em alguns casos específicos, podem ser alimentadas em média tensão. Ela é determinada pelo tipo de carga elétrica que o estabelecimento precisará receber para alimentar os equipamentos elétricos e a iluminação do local.

No caso das instalações industriais, elas são de média tensão e demandam muito mais estudos dos engenheiros. Essas instalações são mais complexas e abrangentes, necessitando de cuidados extremos, como manutenções preventivas e preditivas rigorosas. Pequenos problemas podem causar grandes acidentes e parar a produção da indústria, ocasionando prejuízos enormes.

A IMPORTÂNCIA DAS NORMAS TÉCNICAS

As normas são importantes para garantir a segurança e a eficiência do projeto de instalações elétricas prediais, estabelecendo padrões técnicos mínimos e condições necessárias para a realização de uma instalação elétrica segura e adequada. O conhecimento e a aplicação das normas são fundamentais para evitar acidentes elétricos e garantir a qualidade do projeto.

A norma que contém prescrições relativas ao projeto, à execução, à verificação final da obra e à manutenção das instalações elétricas prediais é a ABNT NBR 5410:2004 (Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Procedimentos). O objetivo dessa norma é trazer um padrão mínimo de segurança, qualidade e regras no que diz respeito à instalação elétrica de baixa tensão de diferentes edificações. O intuito é garantir a segurança de pessoas e animais, evitar acidentes, colaborar para que ocorra o funcionamento adequado da instalação e, conseqüentemente, a conservação dos bens.

Portanto, se o imóvel estiver em fase de construção, é preciso seguir a norma ABNT NBR 5410:2004. Esse serviço deve ser realizado por um profissional habilitado e capacitado. Em um imóvel já construído, um técnico eletricista deve fazer uma vistoria para verificar se a instalação está de acordo com a norma e se a rede apresenta

algum problema. Seguindo esses cuidados, evitam-se, em grande parte, curtos-circuitos e incêndios por falhas na rede elétrica da edificação.

Entretanto, é importante esclarecer que existem instalações elétricas para diferentes finalidades e, por isso, as regras de segurança precisam se adequar ao espaço e ao uso posterior. Para isso, existem diferentes normas e cada uma delas tem um objetivo específico.

A ABNT NBR 5419, atualizada em 2015, trata do projeto, execução, manutenção e verificação dos sistemas de proteção contra descargas atmosféricas, também conhecidas como para-raios.

Além dessas duas normas, é preciso considerar a NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade. Trata-se de uma norma regulamentadora determinada pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), que aborda a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos.

Em suma, enquanto a NBR aborda a segurança do projeto e de quem vai usar a edificação, a NR determina o que deve ser feito para garantir a segurança do trabalhador. Além dessas normas, deve-se consultar a concessionária fornecedora de energia elétrica, que, por meio de suas normas técnicas, fixa os requisitos mínimos indispensáveis para ligação das unidades consumidoras no âmbito residencial, comercial e industrial.

Todas essas normas são importantes e devem ser consideradas não apenas para garantir que as edificações e construções estejam legalizadas, mas também para preservar as vidas dos usuários.

A publicação da NBR 15575-1:2013 – Desempenho de edificações habitacionais – foi um divisor de águas na construção civil brasileira, pois obriga as construtoras a conceberem e executarem as obras para que o nível de desempenho especificado em projeto seja atendido ao longo de uma vida útil.

De acordo com o Código de Defesa do Consumidor (CDC), para a realização de qualquer projeto ou execução de obras civis, é obrigatório o respeito às normas técnicas brasileiras elaboradas pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). A desobediência a essas normas corresponde a uma infração legal, ensejando as sanções cabíveis.

DEFEITOS E VÍCIOS CONSTRUTIVOS

A ausência de projeto elétrico, a falta de observação das normas pertinentes, bem como a má qualidade dos materiais utilizados e da mão de obra contratada, aliadas à eventual negligência dos construtores, podem ocasionar vícios e defeitos construtivos, gerando prejuízos ao proprietário (morador) da edificação.

Os vícios construtivos ocultos em uma instalação elétrica podem gerar riscos de curtos-circuitos, sobrecargas e incêndios, colocando em risco a segurança das pessoas

e do patrimônio. Esses problemas podem ser difíceis de detectar e são capazes de se agravar com o tempo, tornando-se um perigo potencialmente fatal.

A norma que fixa as diretrizes básicas, conceitos, critérios e procedimentos relativos às perícias de engenharia na construção civil, definindo o que é vício ou defeito construtivo, é a NBR 13752:2024 – Perícias de engenharia na construção civil.

De acordo com essa norma, vícios construtivos são “anomalias que afetam o desempenho de produtos ou serviços, ou os tornam inadequados aos fins a que se destinam, causando transtornos ou prejuízos materiais ao consumidor”.

Defeitos são “anomalias que podem causar danos efetivos ou representar ameaça potencial de afetar a saúde ou segurança do dono ou consumidor”. As anomalias podem ser: endógenas (provenientes de vícios de projeto, materiais e execução); exógenas (decorrentes de danos causados por terceiros); naturais (oriundas de danos causados pela natureza) e funcionais (provenientes de degradação natural devido ao uso e exposição ao ambiente).

Os vícios e os defeitos podem ser aparentes ou ocultos. São considerados vícios e defeitos aparentes aqueles que são constatados facilmente, que podem ser notados na entrega do imóvel. Os demais são vícios ocultos que diminuem, ao longo do tempo, o valor do edifício ou o tornam impróprio para o uso a que se destina. Quando o imóvel foi entregue, se o consumidor tivesse conhecimento do vício oculto, poderia ter exigido um abatimento no preço ou até desistido da compra.

É importante ressaltar que, de acordo com o Código de Defesa do Consumidor, no § 1º do artigo 18, dispõe que, se o vício não for sanado no prazo máximo de 30 dias, o consumidor tem três alternativas: a substituição do produto por outro da mesma espécie, a restituição imediata da quantia paga ou o abatimento proporcional do preço.

Os danos, por sua vez, são as consequências dos vícios e defeitos que, na construção civil, afetam a própria obra, ou o imóvel vizinho, ou os bens, ou as pessoas que residem no local, ou, ainda, a terceiros que nada têm a ver com o imóvel.

PRAZOS PARA RECLAMAÇÃO DE VÍCIOS E DEFEITOS

Observar o prazo para reclamar um vício construtivo no sistema elétrico é crucial para garantir o direito do consumidor em relação à garantia dos serviços e produtos adquiridos. Esse prazo é definido por lei e, caso não seja respeitado, pode prejudicar a possibilidade de reparação do problema e a proteção dos direitos do consumidor.

Em geral, quando houver vícios ou defeitos de fácil constatação, o consumidor dispõe de 1 ano, após a entrega do imóvel (chaves), para reclamar à construtora responsável pela obra. Quando se trata de vício e defeito oculto, esse prazo começa a correr a partir do momento em que tal falha é constatada. Após constatada a imperfeição oculta, o prazo é estendido até o último dia do quinto ano, o qual é contado a partir da data de entrega da obra. Para defeitos que afetam a solidez e a segurança da obra ou a saúde do morador, há entendimentos jurisprudenciais de que o prazo para

reclamação pode ser ampliado para até 10 anos, contados a partir da entrega das chaves ao consumidor, e não do “Habite-se”. Esse prazo estendido se aplica para garantir a proteção completa dos direitos do consumidor em relação a problemas graves que possam surgir e comprometer a segurança e a integridade da edificação.

RESPONSABILIDADE PELA REPARAÇÃO DOS DANOS CAUSADOS

O construtor (executor da obra) tem responsabilidade pela reparação dos danos causados, independentemente da existência de culpa; basta haver relação de causa e efeito entre o dano causado e o defeito ou vício que originou esse dano.

Por outro lado, o engenheiro responsável pela obra responde apenas se sua culpa for provada. A culpa é definida pelo artigo 159 do Código Civil, que estabelece: “Aquele que, por ação ou omissão voluntária, negligência ou imprudência, violar direito, ou causar prejuízo a outrem, fica obrigado a reparar o dano”. Portanto, a reparação dos danos exige a prova de que houve ação ou omissão voluntária, negligência ou imprudência por parte do profissional (engenheiro ou arquiteto).

Na entrega das chaves, o consumidor deve receber da construtora o “Manual de Uso e Manutenção” do empreendimento, bem como as plantas com a colocação correta dos pontos de hidráulica (água e esgoto) e de elétrica (quadro de luz, tomadas e interruptores). Após o recebimento desses documentos, o consumidor torna-se responsável pelo uso e manutenção correta do imóvel. É importante observar que, se o consumidor não seguir as instruções recebidas e isso resultar em danos ao imóvel, ele não poderá reclamar, pois usou o imóvel de forma inadequada. Por exemplo, se o morador furar uma parede sem observar o projeto hidráulico e perfurar uma tubulação de água, a responsabilidade pelo dano é do construtor apenas se a planta estiver errada e o cano não passar pelo local indicado na planta. Da mesma forma, se um aparelho de 127 V for ligado em uma tomada de 220 V e queimar, a responsabilidade pelo prejuízo será do construtor se a tomada estiver incorretamente especificada na planta.

Para modificações ou reformas de grande vulto realizadas após a entrega do imóvel, recomenda-se que essas também estejam documentadas, com a discriminação de seu responsável, e que, preferencialmente, sejam analisadas previamente pelo engenheiro ou construtor do imóvel. Isso assegura que as modificações não interfiram ou prejudiquem a edificação.

A responsabilidade da construtora, engenheiros e arquitetos aumentou significativamente com a publicação da NBR 15575:2021 – Edificações Habitacionais – Desempenho. Essa norma, em vigor desde 2013 e atualizada em 2021, estabelece um padrão mínimo de desempenho para edificações habitacionais, visando à qualidade e inovação tecnológica na construção. O desempenho está relacionado às exigências dos usuários de edifícios habitacionais e seus sistemas quanto ao seu comportamento em uso, sendo uma consequência do modo como são construídos.

Tabela 1.1 Prazos de garantia recomendados pela NBR 15575:2013

Sistemas, elementos, componentes e instalações		Prazos de Garantia				
		Ato Entrega	1 ano	2 ano	3 anos	5 anos
Instalações elétricas tomadas/ interruptores/ disjuntores/ caixas e quadros	Material	Espelhos ou acabamentos danificados ou mal colocados	Equipamento (exceto situações que devem ser verificadas no ato da entrega do imóvel)			
	Serviços				Instalação	
Instalações elétricas fios/cabos/ eletrodutos	Material		Equipamento			
	Serviços				Instalação	
Sistema de telefonia e televisão		Funcionamento	Instalação Equipamentos			
Sistema de proteção contra descargas atmosféricas			Instalação Equipamentos			
Sistema de combate a incêndio			Instalação Equipamentos			
Pressurização das escadas			Instalação Equipamentos			
Iluminação de emergência			Instalação Equipamentos			
Sistema de segurança patrimonial			Instalação Equipamentos			
Interfones		Funcionamento	Instalação Equipamentos			
Automação de portões		Funcionamento	Instalação Equipamentos			
Elevadores		Funcionamento	Instalação Equipamentos			
Motobombas, filtros		Funcionamento	Instalação Equipamentos			

INSPEÇÃO EM SISTEMAS ELÉTRICOS PREDIAIS

A inspeção predial é importante para conhecer o real estado de conservação dos edifícios, com a finalidade de prevenir acidentes, preservando vidas e patrimônio, e evitar manifestações patológicas que comprometam o uso e o funcionamento das instalações prediais. O síndico tem a responsabilidade de garantir a segurança e a manutenção do sistema elétrico do condomínio, incluindo a realização de inspeções periódicas para identificar e corrigir eventuais problemas. Essa responsabilidade é fundamental para garantir a segurança dos moradores e do patrimônio, evitando acidentes elétricos e prejuízos financeiros. As administradoras devem orientar e assumir as responsabilidades do síndico, dando suporte técnico para a elaboração e implantação do “Programa de Manutenção Preventiva”.

Segundo o pesquisador do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) do estado de São Paulo, engenheiro, Ercio Thomaz, “é um erro achar que uma construção será eterna sem haver qualquer tipo de intervenção para corrigir o desgaste que os sistemas construtivos apresentam ao longo da sua vida útil”. Por essa razão, os edifícios precisam de avaliação periódica e criteriosa em todas as áreas e sistemas.

Na inspeção predial, avalia-se o real estado de conservação e manutenção da edificação, bem como o grau de criticidade das deficiências constatadas. Cabe ressaltar que existem diferentes tipos de inspeções que podem ser realizadas em um edifício. A escolha entre um ou outro modelo depende de alguns fatores, como o grau de profundidade e detalhamento desejado, a finalidade da inspeção predial, as condições do imóvel e a complexidade dos sistemas instalados etc.

O maior problema para a realização desses trabalhos de inspeção reside no fato de que, enquanto alguns municípios preparam leis determinando a obrigatoriedade de inspeção predial, há questionamentos sobre a escassez de profissionais capacitados para realizar esse serviço, o que pode dificultar a implantação dessas iniciativas. Para elaborar um laudo técnico é preciso muito preparo e conhecimento. O profissional capacitado para a inspeção predial é o engenheiro, o arquiteto ou a empresa que presta serviços de conservação e manutenção. O responsável pela inspeção predial deve estar registrado no Conselho de Profissionais: Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) ou Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU). Todos os procedimentos devem estar dentro dos padrões da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Nos sistemas elétricos prediais de baixa tensão, a inspeção deve sempre ter por base a NBR 5410:2004, que fornece os parâmetros e as condições mínimas de qualidade e desempenho que essas instalações devem apresentar, garantindo assim o seu correto e seguro funcionamento. Além da NBR 5410:2004, os trabalhos devem ser organizados de acordo com os requisitos da NBR 16747:2020 – Inspeção Predial – Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimentos.

A inspeção predial relativa às instalações elétricas consiste na avaliação do estado de todos os componentes e equipamentos elétricos, com o intuito de orientar e indicar medidas recomendadas para as atividades de manutenção.

A realização de inspeções regulares em sistemas elétricos é essencial para prevenir acidentes e garantir a eficiência energética dos edifícios. A inspeção elétrica predial abrange uma série de verificações, incluindo:

- verificação visual: avaliação de componentes visíveis como painéis elétricos, interruptores, tomadas e fios expostos, procurando sinais de desgaste, corrosão ou danos físicos;
- testes funcionais: testes em componentes críticos do sistema, como disjuntores, fusíveis e dispositivos de proteção, para garantir que estão funcionando corretamente;
- medições elétricas: uso de instrumentos de medição para verificar tensões, correntes, resistência de isolamento e continuidade dos circuitos. Medições de aterramento também são fundamentais;
- verificação de conformidade: avaliação da conformidade das instalações elétricas com as normas técnicas aplicáveis, como a NBR 5410:2004. Isso inclui verificar a correta distribuição de cargas, o dimensionamento dos condutores e a presença de dispositivos de proteção adequados;
- avaliação de manutenção: análise das práticas de manutenção elétrica em uso, recomendando melhorias e adequações para garantir a longevidade e segurança do sistema;
- relatório de inspeção: elaboração de um relatório detalhado com todas as observações, medições e recomendações de melhorias. Esse relatório serve como um documento técnico essencial para a gestão da manutenção elétrica do edifício.



Figura 1.2 Inspeção em sistemas elétricos prediais com painel desenergizado.

O profissional indicado para realizar uma inspeção em sistemas elétricos prediais é o engenheiro eletricista. Esse profissional possui formação e conhecimento técnico específico para avaliar o funcionamento dos sistemas elétricos e identificar possíveis problemas ou irregularidades.

A inspeção regular realizada por um engenheiro eletricista é crucial para detectar problemas antes que eles se agravem e causem falhas catastróficas ou perigos à segurança. Além disso, assegura que o sistema elétrico esteja operando de maneira eficiente, o que pode resultar em economias de energia significativas ao longo do tempo.

LAUDOS TÉCNICOS PARA AVERIGUAÇÃO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS¹

Segundo a Flexpro Sistemas, uma empresa que trabalha há mais de 15 anos exclusivamente com imobiliárias, desenvolvendo sistemas integrados para a gestão de negócios imobiliários, “uma das formas de prevenir a ocorrência de manifestações patológicas em sistemas elétricos prediais é por meio da emissão de laudos, que atestam a qualidade e segurança dos sistemas, painéis, dispositivos e componentes de distribuição”.

Após a inspeção no sistema elétrico, é elaborado um laudo técnico, que descreve as condições da instalação, aponta eventuais problemas e indica as medidas corretivas necessárias para garantir a segurança e a eficiência do sistema elétrico. O laudo técnico serve como um registro oficial do estado atual da instalação e pode ser utilizado como base para a realização de reparos e melhorias.

Esse laudo deve ser elaborado e devidamente assinado por um(a) engenheiro(a) eletricista registrado(a) no CREA. Além disso, deve-se solicitar do(a) profissional contratado(a) a Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, emitida pela mesma instituição.

A emissão do laudo só ocorre após uma detalhada inspeção da edificação, momento em que são realizados testes em todo o painel de comando elétrico. De acordo com a Flexpro Sistemas, o laudo elétrico é exigido em inúmeras situações como:

- contratar uma seguradora de imóveis;
- obter certificações de qualidade ISO;
- comprovar a conformidade das instalações;
- seguir as obrigações da prefeitura e do corpo de bombeiros.

Estabelecimentos com grande tráfego de pessoas que não cumprem corretamente a apresentação dos laudos elétricos podem ser multados ou até impedidos de funcio-

1 AVERIGUAÇÃO de instalações elétricas do imóvel. *FlexPro Sistemas*, 2020. Disponível em: <https://blog.flexpro.com.br/averiguacao-de-instalacoes-eletricas-do-imovel/>. Acesso em: 20 nov. 2025.

nar. Além disso, os laudos têm uma data de vencimento, pois alguns processos devem ser realizados periodicamente, como é o caso da manutenção de geradores. Os laudos elétricos são definidos conforme a sua finalidade, por isso é preciso atentar às especificações do imóvel e analisar qual documento é necessário para cada estrutura.

Em resumo, a emissão de laudos técnicos é uma prática essencial para garantir a segurança e a conformidade das instalações elétricas prediais, além de ser um requisito para diversas certificações e regulamentações.

LAUDO PARA O SPDA

Um dos tipos de laudos técnicos importantes para a segurança das edificações é o que avalia a proteção contra descargas atmosféricas, conforme orientação da norma NBR 5419:2015. Esse documento é exigido para edificações em que a análise de risco determina a necessidade da instalação de um sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA), também conhecido popularmente como para-raios.

O laudo técnico tem como objetivo verificar se o SPDA está instalado e funcionando corretamente, garantindo a proteção das edificações contra os efeitos de raios e descargas atmosféricas, minimizando os riscos de incêndios e danos aos sistemas elétricos.

O laudo deve ser elaborado e assinado por um engenheiro eletricista registrado no CREA, que possui a capacitação técnica para avaliar sistemas de proteção contra descargas atmosféricas. A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) deve ser emitida para formalizar a responsabilidade do profissional sobre a inspeção e o laudo.

A periodicidade da emissão do laudo depende do tipo de edificação e da legislação local. Em geral, recomenda-se que a inspeção e a emissão do laudo sejam realizadas anualmente ou após eventos significativos, como reformas ou incidentes com descargas atmosféricas.

Conteúdo do Laudo

Descrição da Edificação:

- tipo e uso da edificação;
- localização e características específicas.

Análise de Risco:

- avaliação dos riscos de descargas atmosféricas com base na localização, altura e materiais da edificação;
- cálculos para determinar a necessidade e o nível de proteção requerido conforme a NBR 5419:2015.

Inspeção Visual:

- verificação do estado físico dos componentes do SPDA, como hastes, cabos de descida, malhas de aterramento e dispositivos de proteção;
- identificação de possíveis corrosões, desgastes ou danos.

Testes Elétricos:

- medição da resistência de aterramento: verificação da continuidade elétrica dos componentes do sistema;
- conformidade com a NBR 5419:2015: comparação entre a instalação existente e os requisitos da norma;
- identificação de não conformidades e recomendações para adequação.

Recomendações:

- sugestões de reparos ou melhorias necessárias para garantir a eficiência do SPDA;
- frequência recomendada para futuras inspeções e manutenções.

Importância do Laudo

- segurança: garante a proteção da edificação e dos ocupantes contra os riscos de descargas atmosféricas;
- conformidade legal: atende às exigências de órgãos reguladores, seguradoras e certificações de qualidade;
- prevenção de danos: ajuda a evitar prejuízos financeiros decorrentes de danos estruturais e elétricos causados por raios.

Seguindo a orientação da NBR 5419:2015 e realizando inspeções regulares com a emissão de laudos técnicos, é possível assegurar a eficiência e a segurança dos sistemas de proteção contra descargas atmosféricas em edificações.

LAUDO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS (LIE)

O Laudo de Instalações Elétricas é um documento essencial que verifica a conformidade das instalações elétricas com todas as Normas Regulamentadoras (NRs), decretos e portarias vigentes na elaboração do projeto elétrico. Esse laudo é especialmente requisitado para instalações de baixa tensão, garantindo a segurança e a eficiência das instalações.

O objetivo principal desse laudo é assegurar que as instalações elétricas estejam em conformidade com as normas técnicas e regulamentadoras, prevenindo acidentes e assegurando a qualidade e a segurança do sistema elétrico.

O laudo deve ser elaborado e assinado por um engenheiro eletricista registrado no CREA (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia). Esse profissional é responsável por garantir a precisão das informações e a conformidade das instalações com as normas técnicas. A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) deve ser emitida, formalizando a responsabilidade do engenheiro pelo laudo.

A periodicidade para a realização do Laudo de Instalações Elétricas pode variar conforme a legislação local, o tipo de edificação e as recomendações do fabricante dos componentes elétricos. Em geral, recomenda-se a realização de inspeções anuais ou sempre que houver modificações significativas no sistema elétrico.

Conteúdo do Laudo

Identificação da Edificação:

- tipo e uso da edificação;
- localização e características específicas.

Descrição das Instalações Elétricas:

- detalhes sobre a rede elétrica, quadro de distribuição, tomadas, interruptores e outros componentes.

Verificação de Conformidade:

- avaliação da conformidade com a NBR 5410:2004 (Instalações Elétricas de Baixa Tensão);
- verificação da aplicação das Normas Regulamentadoras (NRs) pertinentes, como a NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- revisão dos decretos e portarias que impactam as instalações elétricas.

Inspeção Visual:

- verificação do estado físico dos componentes elétricos;
- identificação de sinais de desgaste, corrosão ou danos.

Testes e Medições:

- medição da resistência de isolamento dos cabos;
- verificação da continuidade elétrica;

PATOLOGIA DOS SISTEMAS ELÉTRICOS PREDIAIS

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS ■ PATOLOGIA DOS SISTEMAS ELÉTRICOS PREDIAIS ■
ENGENHARIA DIAGNÓSTICA ■ INSPEÇÃO PREDIAL ■ MANUTENÇÃO PREDIAL

Este livro foi desenvolvido com a finalidade de transmitir a engenheiros civis, arquitetos, alunos dos cursos de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo, e demais profissionais que atuam na construção civil fundamentos teóricos, critérios de diagnóstico e soluções práticas sobre manifestações patológicas em sistemas elétricos prediais e suas causas, visando prevenir falhas, adotar medidas adequadas de reparo e ressaltar que o estudo desses problemas não se restringe à atuação corretiva, mas também à atuação preventiva, especialmente para evitar falhas decorrentes do processo de produção dos projetos de engenharia.

O que você vai encontrar:

- Principais manifestações patológicas em instalações elétricas prediais
- Diagnóstico das manifestações patológicas
- Falhas de projeto, execução, uso e manutenção
- Medidas preventivas e técnicas de reparo
- Segurança das instalações e prevenção de incêndios e choques elétricos
- Qualidade dos materiais e desempenho das instalações

Nesta obra, Roberto de Carvalho Júnior destaca aspectos essenciais das instalações elétricas prediais e suas principais manifestações patológicas. O autor ressaltava a importância da elaboração de projetos em conformidade com as normas técnicas, por profissionais habilitados, da contratação de mão de obra especializada e do controle de qualidade na execução. A obra contribui para prevenir incêndios e choques elétricos decorrentes de falhas no projeto, execução, uso e manutenção das instalações elétricas.

Eron Campos Saraiva de Andrade

Engenheiro Eletricista

Roberto de Carvalho Júnior

Engenheiro civil, licenciado em Matemática com habilitação em Física e Desenho Geométrico. Pós-graduado em Didática do Ensino Superior e mestre em Arquitetura e Urbanismo. Projetista de instalações prediais hidráulicas e sanitárias desde 1982, já elaborou inúmeros projetos de edificações de médio e grande porte, executados em várias cidades do Brasil. Desde 1994, atua na área acadêmica nos cursos de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo como professor das disciplinas de instalações prediais e infraestrutura urbana. É palestrante e autor de diversos livros sobre instalações prediais.



www.blucher.com.br

Blucher