

CARTILHA DE INSPEÇÃO PREDIAL

SISTEMAS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO E PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS ("PDA")

REALIZAÇÃO IBAPE/SP – ANO 2023

Presidente IBAPE/SP gestão 2022 – 2023

Eng^a Civil Andrea Cristina Klüppel Munhoz Soares

Diretor Técnico IBAPE/SP gestão 2022 – 2023

Eng^o Civil Paulo Palmieri Magri

Coordenador Câmara Técnica de Inspeção Predial

Eng^o Eletricista Sergio Levin

Vice coordenadores Câmara Técnica de Inspeção Predial

Eng^a Civil Rejane Saute Berezovsky

Eng^o Civil Cezar Ernani Orciuolo de Paula

Eng^o Civil Mário Luiz Miranda

Arq^o e Urbanista Valmir Chervenko

EQUIPE TÉCNICA

COORDENADOR DA PUBLICAÇÃO: Eng^o Eletricista Sergio Levin

RELATOR: Eng^o Eletricista Sergio Levin

REVISORES: Arq^o e Urbanista Valmir Chervenko; Eng^o Inálvaro Nazaré Soares; Eng^o Sergio Levin

COLABORADORES: Cássio Roberto Armani, Freddy Felix Cortez Valdiva; Inálvaro Nazaré Soares; João Padilha Filho; Marcelo Lima dos Santos; Marco Aurélio de Oliveira Machado; Rafael Alessandro Paneque

MINUTA

APRESENTAÇÃO IBAPE/SP

O **Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo (IBAPE/SP)** é entidade de classe sem fins lucrativos fundada em 15 de janeiro de 1979. Filiado ao IBAPE – Entidade Federativa Nacional, com representação no CREA/SP e relacionamento institucional com o CAU/SP, tem como objetivo principal a produção e a promoção do conhecimento da **Avaliação de Bens e Valoração Ambiental; Perícias de Engenharia, Arquitetura e Ambiental; Inspeção Predial e Perícias Trabalhistas.**

Produção que se dá por meio de proposituras de metodologias; procedimentos; estudos; normas próprias, além da participação ativa nas promovidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT); livros, cartilhas, entre tantas outras formas de publicações disponíveis na **Biblioteca Virtual**; trabalhos esses elaborados pelas câmaras técnicas (Avaliações, Perícias, Inspeção Predial, Ambiental e Engenharia de Segurança).

Em consonância com a produção, o IBAPE/SP zela pela **Promoção** desse conhecimento com a difusão de informações e avanços técnicos e tecnológicos das atividades profissionais que congrega e, conseqüentemente, pelo aprimoramento e pela valorização profissional de seus associados e em benefício da sociedade, com a realização de eventos e cursos, presenciais e virtuais, por meio da plataforma **IBAPE-SP Conecta**, além do curso de pós-graduação em parceria com a Universidade Presbiteriana Mackenzie.

É formado por engenheiros, agrônomos e arquitetos urbanistas, pessoas físicas e jurídicas, dedicados às atividades de sua esfera de atuação no estado de São Paulo, âmbitos judicial, arbitral e extrajudicial, para os quais, além do conhecimento, preza pelo comportamento ético por meio de Código de Ética, além de dispor de Regulamento de Honorários específico.

Conheça um pouco mais do IBAPE/SP na sua página www.ibape-sp.org.br e nas mídias sociais YouTube, Facebook, Instagram e LinkedIn.

PREFÁCIO

Xxxx

MINUTA

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

IBAPE/SP – Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo

PDA – Proteção contra Descargas Atmosféricas

SPDA – Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas

MPS – Medidas de Proteção contra Surtos

MINUTA

PRESSUPOSTOS, RESSALVAS E CONDIÇÕES LIMITANTES

Este documento substitui o encarte Inspeção Predial – Instalações Elétricas editado pela última vez em 2020.

A atividade de Inspeção Predial descrita nesta cartilha não se constitui como avaliação ou verificação de atendimento aos requisitos da norma ABNT NBR 15575: Edificações Habitacionais – Desempenho.

Esta cartilha poderá ser revisada a qualquer momento, conforme necessidade e a critério e pedido da Diretoria Executiva da IBAPE/SP.

MINUTIA

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REFERÊNCIAS DOCUMENTAIS	10
3 ATUALIZAÇÕES DESSA CARTILHA.....	11
4 PRINCIPAIS ETAPAS DA INSPEÇÃO PREDIAL.....	12
5 PRINCIPAIS REQUISITOS DE INSPEÇÃO.....	13
5.1 Documentação	13
5.2 Sinalização.....	14
5.3 Limpeza do Sistema Elétrico	15
5.4 Relação de Anomalias Básicas Identificáveis.....	16
5.5 Acesso às instalações.....	17
5.6 Principais Não Conformidades que levam a Incidentes, Acidentes ou Incêndios.....	18
5.7 Centro de Medição.....	18
5.8 CFTV.....	19
5.9 CATV (TV A CABO).....	20
5.10 Aterramento das Instalações Elétricas	20
5.11 Interruptores e Tomadas.....	21
5.12 Proteção contra Descargas Atmosféricas.....	22
5.13 Cabos elétricos.....	22
5.14 Disjuntores, DR e DPS.....	22
5.15 Reformas.....	23
5.16 Quadros elétricos.....	24
5.17 Bomba de Incêndio.....	25
6 ENSAIOS.....	25
GLOSSÁRIO.....	26
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	30

1 INTRODUÇÃO

Toda edificação, assim como o corpo humano, necessita de cuidados constantes, de exames e ações preventivas. Nesta comparação há um agravante, que as edificações além da segurança patrimonial, podem afetar a vida de várias pessoas quando ocorrem anomalias e falhas decorrentes de fatores endógenos, exógenos, naturais e funcionais.

É de conhecimento técnico que os sistemas e elementos construtivos necessitam de atividades de manutenção ao longo de sua vida útil, para garantir níveis aceitáveis de desempenho e de segurança, originalmente previstos em projeto para atendimento às exigências dos usuários dessas edificações e para alavancar uma melhor *performance* nos sistemas e elementos construtivos.

A Câmara de Inspeção Predial do IBAPE/SP no ano de 2009, preocupada com a relação "causa x efeito" dos acidentes e sua forte correlação com a Manutenção Predial, realizou um estudo sobre acidentes ocorridos em edificações com mais de 30 anos, apresentado no XV COBREAP. O estudo considerou dados de conhecimento comum, publicados pela imprensa, e informações cadastradas no banco de dados do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo.

Nesse estudo, os acidentes prediais analisados ocorreram, exclusivamente, em edificações na sua fase de uso. Excluídos dessa análise, portanto, acidentes ocorridos na fase de obras e em edificações com menos de 5 anos.

Dos resultados obtidos, 66% das prováveis causas e origens dos acidentes são relacionadas à deficiência com a manutenção, perda precoce de desempenho e deterioração acentuada. Apenas 34% dos acidentes possuem causa e origem relacionada aos chamados vícios construtivos ou, ainda, anomalias endógenas.

Os dados apresentados remetem a uma conclusão: há meios de se diminuir o colapso e a deterioração precoce das edificações. Para tanto, é necessário

implementar sistemas de manutenção predial e realizar avaliações periódicas das condições técnicas, de uso e de manutenção da edificação.

Exatamente essa avaliação ou o diagnóstico da edificação é denominada **INSPEÇÃO PREDIAL**. Ela é uma ação preventiva, que diminui o risco de acidentes prediais, reduz as manutenções corretivas e auxilia no direcionamento de investimentos na edificação e nas adequações do plano de manutenção.

A **INSPEÇÃO PREDIAL** é uma atividade que possui norma e método próprios. Classifica as deficiências constatadas na edificação com visão sistêmica e organiza as prioridades técnicas em patamares de urgência, com recomendações para a suas correções, além de avaliar a gestão da manutenção.

O IBAPE/SP estuda o tema há anos, desenvolveu uma norma técnica e publicou um livro sobre o assunto, dentre outros documentos técnicos. Para a realização da **INSPEÇÃO PREDIAL**, concomitantemente às normas da ABNT, recomenda-se o emprego da **Norma DE INSPEÇÃO PREDIAL do IBAPE/SP** (disponível no site www.ibape-sp.org.br).

Por fim, é importante destacar que o trabalho técnico é realizado por profissional habilitado (engenheiro ou arquiteto), especialista e capacitado para a função, assim como ocorre na medicina.

O resultado da **INSPEÇÃO PREDIAL** é apresentado ao contratante na forma de laudo. Esse documento segue diretrizes mínimas, em observância à Norma Técnica ABNT NBR 16747 e à Norma Específica do IBAPE/SP, citada.

2 REFERÊNCIAS DOCUMENTAIS

Os documentos relacionados a seguir são referências auxiliares e complementares à aplicação desta norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

ABNT NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão.

ABNT NBR 5419: Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.

ABNT NBR 5674: Manutenção de Edificações – Requisitos para Sistemas de Gestão de Manutenção.

ABNT NBR 13570: Instalações Elétricas em Locais de Afluência de Público.

ABNT NBR 14037: Diretrizes para Elaboração de Manuais de Uso, Operação e Manutenção das Edificações – Requisitos para Elaboração e Apresentação dos Conteúdos.

ABNT NBR 14039: Instalações Elétricas de Média Tensão.

ABNT NBR 16280: Reforma de Edificações – Requisitos.

ABNT NBR 16747: Inspeção Predial – Diretrizes, Conceitos, Terminologia e Procedimento.

IBAPE/SP (org.). **Glossário de Terminologia do IBAPE/SP: 2021.**

NOTA 1 Considera-se na realização dos trabalhos de Inspeção Predial as normas vigentes à época do desenvolvimento de projetos e da construção das edificações, uma vez que este trabalho é aplicado nas edificações em sua fase de uso.

3 ATUALIZAÇÕES DESSA CARTILHA

No ano de 2020, após intensos trabalhos, dedicações e discussões técnicas, foi editada a Norma de Inspeção Predial pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a NBR 16747. A produção dessa norma teve a participação dos mais diversos setores da nossa sociedade, tendo como texto base inicial, a norma de inspeção predial de 2012 do IBAPE Nacional.

Como resultado a ABNT NBR 16747 trouxe novos conceitos ou conceitos antigos reformados, implicando em atualizações da Norma de Inspeção Predial do IBAPE/SP e demais documentos técnicos da área produzidos por este instituto.

Dentre eles, cabe destacar:

- a) Alteração do termo “visual” para “sensorial”, uma vez que o entendimento estabelecido foi de que na atividade de inspeção predial era envolvido outros sentidos humanos além da visão.
- b) Surgimento da definição de inspeção especializada, sendo realizada em um dos sistemas para aprofundar ou complementar o diagnóstico desencadeado pela inspeção predial realizada de forma sistêmica (nos vários sistemas).
- c) Definição de Laudo Técnico de Inspeção Predial surgindo para concretizar o nome do documento resultante da atividade de inspeção predial.
- d) Definição de patamares de urgência surgindo em decorrência das alterações nas etapas da metodologia da inspeção predial, onde antes havia o “grau de risco” e agora tem-se as recomendações técnicas para correções das irregularidades organizadas em prioridades.

Assim, uma vez realizado o aprimoramento e atualização na Norma de Inspeção Predial do IBAPE/SP segue-se, por sua vez, a revisão da Cartilha de Instalações Elétricas editada no ano de 2020.

4 PRINCIPAIS ETAPAS DA INSPEÇÃO PREDIAL

De forma resumida seguem as etapas para a realização de uma inspeção predial, lembrando que, para tanto, devem ser consideradas as características construtivas, idade da edificação, equipamentos, instalações e documentos disponibilizados.

1ª ETAPA: Levantamento de dados e documentos da edificação: administrativos, de manutenção e operação.

2ª ETAPA: Análise de dados e documentos solicitados e disponibilizados.

3ª ETAPA: Anamnese para a identificação de características construtivas da edificação, como idade, histórico de manutenção, intervenções, reformas e alterações de uso ocorridas.

4ª ETAPA: Vistoria da edificação de forma sistêmica, considerando a complexidade das instalações existentes.

5ª ETAPA: Classificação das irregularidades constatadas;

6ª ETAPA: Recomendação das ações necessárias para restaurar ou preservar o desempenho dos sistemas, subsistemas e elementos construtivos da edificação afetados por falhas de uso operação ou manutenção, anomalias ou manifestações patológicas constatadas e/ou não conformidade com a documentação analisada;

7ª ETAPA: Organização das prioridades, em patamares de urgência, tendo em conta as recomendações apresentadas pelo inspetor predial;

8ª ETAPA: Avaliação da manutenção, conforme a ABNT NBR 5674;

9ª ETAPA: Avaliação do uso;

10ª ETAPA: Redação e emissão do laudo técnico de inspeção.

5 PRINCIPAIS REQUISITOS DE INSPEÇÃO

5.1 Documentação

Toda edificação ou estabelecimento com carga instalada acima de 75kW deve possuir um prontuário atualizado das instalações elétricas.

O prontuário das instalações elétricas, segundo a norma regulamentadora NR10, é um sistema organizado de forma a conter uma memória dinâmica de informações pertinentes às instalações e aos trabalhadores. Deve conter o conjunto de procedimentos e instruções técnicas e administrativas de segurança; descrição das medidas de controle dos riscos; documentação das inspeções e medições dos sistemas elétricos; especificações de ferramentas e de equipamentos de proteção coletiva e individual; certificações de equipamentos e materiais elétricos; relatórios técnicos, dentre outros documentos.

O prontuário das instalações elétricas deve ser elaborado por um profissional qualificado, sendo sua guarda de responsabilidade do proprietário, síndico ou gerente predial. Ele deve ficar à disposição dos trabalhadores que atuam em instalações e serviços em eletricidade, destinando-se a orientar os profissionais para intervenção nas instalações elétricas, bem como a segurança desses trabalhadores e de todas as pessoas.

Alguns dos documentos integrantes desse prontuário a verificar, são:

- a. Manual do proprietário;
- b. Diagrama unifilar atualizado;
- c. Projeto básico ou executivo das instalações elétricas, sendo o executivo composto por conjunto de desenhos detalhados e memoriais com as devidas especificações;
- d. Projeto "as built" das instalações elétricas, sendo o conjunto de desenhos atualizados conforme foi executado;

- e. Projeto básico de Instalação dos Sistemas Específicos de Utilidades (automação e supervisão predial, telefonia, CFTV, antenas, sonorização, sistema de detecção e alarme de incêndio e bombas de incêndio);
- f. Projeto básico e relatório de inspeção anual das Proteções contra Descargas Atmosféricas (PDA), considerando o gerenciamento de risco, as medidas de proteção contra surtos (MPS) e o sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA).
- g. Relatórios dos acompanhamentos das manutenções das instalações elétricas e dos sistemas específicos de utilidades (geradores, subestações, bombeamentos, sistema de combate à incêndio, entre outros);
- h. Plano de manutenção das instalações elétricas e dos sistemas específicos de utilidades, desenvolvido pelo condomínio ou por empresa especializada;
- i. Cadastro com os principais dados e especificações de equipamentos e máquinas;
- j. Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), para as atividades técnicas exigidas pelo CREA.

FICAADICA!

Mantenha em dia e sempre arquivados, os documentos da edificação. Muitos possuem prazos de validade e devem ser atualizados periodicamente.

5.2 Sinalização

A sinalização de segurança reúne todas as formas de comunicação como o emprego de símbolos, inscrições, cores, sinais luminosos, sinais sonoros com o objetivo de advertir, orientar, instruir, alertar e avisar as pessoas,

visando a segurança e a saúde de todos. Deve possuir linguagem clara, simples, ter localização visível e fácil compreensão (normas NR10 e NR12).

De acordo com as normas técnicas e normas regulamentadoras vigentes, nas instalações elétricas devem ser adotadas sinalizações de segurança adequadas, destinadas à advertência, orientação e à identificação, de modo que sejam consideradas, dentre outras, as seguintes situações ou necessidades, como:

- a. Identificação de circuitos e quadros elétricos;
- b. Restrições e impedimentos de acesso;
- c. Delimitações de áreas;
- d. Identificação de equipamentos ou circuitos em manutenção ou desativados temporariamente por qualquer eventualidade;
- e. Sinalização de impedimento de energização.

Além disso, todos os disjuntores, tomadas, interruptores, circuitos e condutores devem estar identificados de acordo com sua função descrita no projeto básico. Os quadros elétricos devem ter sinalização de risco de choque elétrico e de restrição de acesso por pessoas não autorizadas.

5.3 Limpeza do Sistema Elétrico

A adequada gestão de manutenção requer do responsável um adequado cronograma de atividades visando o cumprimento dessa obrigação. Para isso todos os ambientes e sistemas elétricos, quadros elétricos, casas de máquinas, centro de medição, sala do gerador, etc., devem ser limpos periodicamente por profissional habilitado. Somente o profissional habilitado e/ou qualificado, devidamente autorizado, saberá como proceder de acordo com o risco para uma limpeza segura.

5.4 Relação de Anomalias Básicas Identificáveis

- Aquecimento da fiação ou de componentes;
- Ausência de aterramento em grades de proteção;
- Ausência de aterramento em tubulações metálicas;
- Ausência de aterramento ou aterramento inadequado do sistema elétrico;
- Ausência de proteção contra choque elétrico;
- Ausência de proteção contra efeitos térmicos;
- Ausência de dispositivos de proteção;
- Ausência de dispositivos de seccionamento e comando;
- Disjuntores super ou subdimensionados;
- Emendas ou conexões malfeitas;
- Falta de limpeza nas instalações elétricas;
- Falta de sinalização;
- Fiação exposta (aparente, fora de eletroduto, de eletrocalha ou similar);
- Fiação sem identificação;
- Fiação sem isolamento (fios e cabos nus);
- Instalações improvisadas;
- Interruptores, tomadas ou disjuntores sem identificação;
- Materiais que não atendem às normas técnicas;
- Motores sem proteção elétrica ou mecânica;

- Peças ou componentes oxidados;
- Presença de umidade nas instalações elétricas;
- Quadros sem identificação;
- Sinalização equivocada ou fora do padrão especificado em norma;
- Soquetes e conectores soltos;
- Tomadas sem identificação da tensão;
- Utilização de benjamins, filtros de linha, barramentos e régua elétrica;
- Falta de bloqueio de acesso em quadros elétricos (fechos com chaves nas portas ou cadeados).

5.5 Acesso às instalações

As normas técnicas enfatizam e destacam as obrigações mínimas no que se refere à segurança das pessoas, segurança do trabalho e das instalações.

Como medida de segurança, as instalações elétricas devem ser acessadas somente por profissionais qualificados e treinados, utilizando equipamentos de segurança, ferramentas, acessórios e instrumental apropriado em bom estado de conservação. Devem ser providenciadas medidas de bloqueio, impedimento e restrição de acesso às pessoas não autorizadas.

Importante ressaltar que o acesso aos quadros de distribuição de energia, iluminação, tomadas, energização de bombas em geral, centros de medição, sistema de entrada de energia, dentre outros, devem estar livres e desimpedidos de obstáculos e ter fácil acesso aos profissionais da área elétrica autorizados.

FICAADICA!

Recomenda-se a instalação de fechos com chave ou cadeados nas portas dos quadros elétricos e fixação de sinalização de segurança, informando: "Acesso permitido somente aos profissionais da área elétrica autorizados".

5.6 Principais Não Conformidades que levam a Incidentes, Acidentes ou Incêndios

- a. Aumento da temperatura dos cabos e/ou componentes;
- b. Deterioração dos componentes;
- c. Falta de fixação dos componentes;
- d. Não atendimento à sinalização (identificação/cores/etiquetas) estabelecida em norma;
- e. Acréscimo ou alteração das instalações em desacordo com projeto e/ou com as normas;
- f. Excesso de cabos em eletrodutos e eletrocalhas em desacordo com as normas;
- g. Falta de manutenção ou manutenção inapropriada.

5.7 Centro de Medição

Por definição o centro de medição é o local destinado a abrigar os equipamentos de medição de energia elétrica pertencentes a distribuidora de energia.

Esse local deve ser pré-determinado em projeto e aprovado pela empresa distribuidora de energia elétrica, bem como ser mantido fechado, sendo que

o acesso para manutenção e/ ou operação é permitido somente a técnicos da empresa distribuidora ou profissionais qualificados.

Estes ambientes devem possuir iluminação suficiente para que possibilite a vistoria, inspeção, manutenção, execução e operação das instalações elétricas da entrada de energia e centro de medição.

FICA A DICA!

Não utilize o local onde está o centro de medição como depósito e, principalmente, não armazene produtos combustíveis que poderão gerar risco de incêndio.

5.8 CFTV

O circuito fechado de televisão, mais conhecido como CFTV ou câmeras de monitoramento, é atualmente um dos sistemas eletrônicos de segurança mais utilizados no mercado para a prevenção contra a criminalidade. É um sistema que permite identificar possíveis problemas, posicionando-se também como inibidor das ações, tanto de agentes externos como de internos. Deve estar sempre integrado a outro sistema como o de alarmes sensorizados ou o de controle de acesso, possibilitando assim, não só a identificação do problema, como também a atuação de mecanismo de alerta para que, em caso necessário, sejam acionados os meios adequados a fim de deter ou impedir o evento.

O sistema é composto por câmeras estrategicamente posicionadas, conforme a necessidade e a conveniência do prédio, que transmitem as imagens para uma central, possibilitando em tempo real o monitoramento direto dos fatos em andamento.

Graças ao desenvolvimento da tecnologia e ao acesso à internet, também é possível por meio de serviço de monitoramento “portaria virtual” visualizar o local em computador remoto e smartphones.

Os equipamentos básicos utilizados atualmente são: câmeras de vídeo, monitor e DVR (Digital Vídeo Recorder – Gravador Digital de Vídeo) ou similar para gravação e armazenamento das imagens.

5.9 CATV (TV A CABO)

O CATV (*Cable Television ou Community Antenna Television* – TV a Cabo ou TV de Antena Comunitária) é um sistema de distribuição de sinais de TV ou de outros sinais de telecomunicações por meio de cabos (cabos coaxiais ou fibras óticas).

O sinal de TV é distribuído às unidades condominiais utilizando-se uma ou mais prumadas de cabos (linhas de descida de sinal), da qual se extrai uma derivação ao usuário. Também pode ser utilizado para distribuição de um circuito interno de TV da edificação condominial.

Importante ressaltar que a distribuição e organização dos cabos de CATV, é de responsabilidade do gestor da edificação, nos casos em que a construtora não os instala.

5.10 Aterramento das Instalações Elétricas

Toda instalação energizada está sujeita a eventos indesejados nos sistemas aos quais está conectada, ou seja, pode estar sujeita a curtos-circuitos e sobretensões, podendo ter em suas conexões tensões elevadas e perigosas para os seres humanos e equipamentos.

Para evitar ou minimizar os efeitos de tais eventos, toda a edificação precisa de aterramento único em seus circuitos. Tais aterramentos podem utilizar armaduras de aço interconectadas das fundações ou hastes de cobre

devidamente instaladas, desde que a continuidade elétrica seja garantida pelos padrões estabelecidos em normas.

Toda a instalação deve ser inspecionada periodicamente e todas as conexões entre os elementos do sistema de aterramento devem ser identificados.

É importante salientar que, conforme as normas ABNT NBR 5410 e ABNT NBR 5419, deve ser realizada uma equipotencialização da edificação, vistoriada por profissional qualificado, reunindo, dentre outros, os seguintes elementos:

- a. Condutores de proteção da rede de energia;
- b. Aterramentos do sistema de proteção contra raios;
- c. Ferragens e estruturas metálicas;
- d. Aterramentos de instalações especiais;
- e. Condutor neutro.

5.11 Interruptores e Tomadas

Sempre é importante verificar se a carga do aparelho a ser instalado não sobrecarregará a capacidade de carga elétrica da tomada e da instalação.

Nunca utilize benjamins, régua múltiplas ou qualquer tipo de adaptador, pois eles provocam sobrecargas.

Somente utilize plugs e tomadas compatíveis com suas correntes nominais. Exemplo: plugue de 20A com tomada de 20A.

5.12 Proteção contra Descargas Atmosféricas

Não há dispositivo ou métodos capazes de modificar os fenômenos climáticos naturais a ponto de se prevenir a ocorrência de descargas atmosféricas. Logo, a descarga atmosférica que atinge uma estrutura pode causar danos à própria estrutura, danos materiais e a seus ocupantes.

Os Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas são projetados de acordo com o tipo de estrutura que se deseja proteger e possui diversos elementos que compõem o sistema, como: captosres, mastros, conectores, condutores de descida, DPS, dentre outros. Deve-se executar inspeção e manutenção preventiva periódica no sistema, que deve ser realizada por profissional qualificado com entrega de relatório e laudo técnico.

5.13 Cabos elétricos

Nas instalações elétricas em geral, o dimensionamento dos condutores deve ser sempre compatível com os dispositivos de proteção como, por exemplo, os disjuntores.

É comum encontrar nas instalações, condutores em desconformidade com a capacidade nominal dos disjuntores. Desta forma, não haverá proteção contra sobrecorrentes (sobrecarga e/ou curto-circuito), o que pode provocar superaquecimento dos condutores e o risco de incêndio.

Assim sendo, devem ser inspecionados e corrigidos todos os circuitos elétricos da edificação para garantir a adequada compatibilidade entre a proteção elétrica e a capacidade de condução de corrente dos cabos elétricos.

5.14 Disjuntores, DR e DPS

O disjuntor é um dispositivo de proteção do circuito elétrico. Em caso de desarme, o disjuntor do circuito atingido se desligará automaticamente,

sinalizando a existência de uma anomalia, que precisará ser devidamente verificada e reparada por um profissional qualificado.

Sempre que realizar manutenção, limpeza, reaperto nas instalações elétricas ou mesmo uma simples substituição de lâmpada, desligue o disjuntor correspondente ao circuito, certificando-se que ele esteja desenergizado.

O DR é um dispositivo de proteção adicional e sua função principal é proteger as pessoas contra choques elétricos que podem ocorrer em uma instalação elétrica em geral.

O DR (disjuntor diferencial residual) funciona como um sensor que mede as correntes elétricas que entram e saem do circuito elétrico. Caso ocorra uma eventual fuga ou "vazamento" de corrente em um circuito elétrico como no caso de choque elétrico, o DR automaticamente se desliga.

O DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos) é um dispositivo de proteção interna, adequado para proteção de sobretensões do tipo não curto-circuitante (transitório).

Muitas vezes o DPS é considerado um "para-raios" destinado a proteger, quando bem especificado, os equipamentos internos da instalação e as pessoas. A instalação de DPS deve atender a norma ABNT NBR 5419.

Todos os dispositivos de proteção (Disjuntor, DR, DPS) devem estar de acordo com o projeto elétrico da edificação.

5.15 Reformas

As edificações cumprem funções de serviço definidas em projeto. Contudo, ao longo do tempo de uso, existirão necessidades de ajustes, adequações a novas demandas, tecnologias e até mesmo recuperação de suas propriedades técnicas. A esse conjunto é dado o nome de reforma, devidamente regulamentada pela norma ABNT NBR 16280.

Neste sentido, todo edifício deve ter seus manuais fornecidos pela construtora ou incorporadora, que esclarecem usos corretos, prazos e condições de garantia.

Destacamos alguns itens onde há perda de garantia do imóvel caso o manual do proprietário e a norma de reforma não sejam respeitados:

- a.** reforma no imóvel ou descaracterização dos sistemas originais;
- b.** danos por mau uso ou não respeito aos limites admissíveis de sobrecarga nas instalações elétricas conforme dimensionado em projeto;
- c.** utilização em desacordo com a capacidade e objetivo do equipamento.

5.16 Quadros elétricos

Quadros elétricos são caixas que tem a função de proteção mecânica e de suporte dos componentes elétricos internos, como disjuntores, fusíveis, chaves, conexões, entre outros.

Devem atender requisitos de segurança das instalações e de segurança das pessoas. Existem diversos tipos de quadros e painéis elétricos.

Os quadros elétricos devem ser rigorosamente projetados e construídos dentro das normas, não podendo ter seus disjuntores e demais elementos de comando e proteção alterados em desacordo com o projeto.

Jamais ligue aparelhos diretamente nos quadros de energia.

A manutenção ou acesso aos componentes internos de um quadro ou painel elétrico somente podem ser realizados por profissional devidamente qualificado e autorizado pelo responsável da edificação.

Os quadros e painéis elétricos devem ter manutenção periódica a ser executada por profissional qualificado.

5.17 Bomba de Incêndio

Caso exista na instalação bomba de combate a incêndio, o circuito para ligação deste sistema deve estar ligado, obrigatoriamente, antes do primeiro dispositivo de proteção geral da entrada consumidora.

A alimentação do sistema de combate a incêndio deve ser totalmente independente do consumo geral da unidade, de forma a permitir o desligamento geral da energia elétrica sem prejuízo do funcionamento do motor da bomba de incêndio. Deve existir identificação e alerta visível para não desligar.

6 ENSAIOS

Os ensaios podem ser aplicados durante a vistoria multidisciplinar de forma amostral determinada em normativa, e não exime o gestor da edificação de aplicá-los em conformidade com as normas técnicas e com o manual de uso e manutenção expedido pela construtora nas rotinas de manutenção, durante fase de vida útil da edificação,

Nas vistorias, os ensaios são *realizados*, quando autorizados pelo gestor da edificação, *após o resultado satisfatório da inspeção predial visual, e preferencialmente, na sequência apresentada abaixo, utilizando os instrumentos e métodos definidos na norma ABNT NBR 5410 registradas entre parênteses:*

- a) *Continuidade dos condutores de proteção e das equipotencializações principal e suplementares (7.3.2);*
- b) *Resistência de isolamento da instalação elétrica (7.3.3);*
- c) *Resistência de isolamento das partes da instalação objeto de SELV, PELV ou separação elétrica*
- d) *Seccionamento automático da alimentação (7.3.5);*
- e) *Ensaio de tensão aplicada (7.3.6);*

f) *Ensaio de funcionamento (7.3.7).*

GLOSSÁRIO

Anamnese: Entrevista entre o profissional e o gestor de edificação para alertar as situações e fatos que podem estar relacionados ao estado da edificação. É a etapa de coleta de dados e informações sobre o histórico da edificação.

Aterramento: Ligação intencional de parte eletricamente condutiva à terra, através de um condutor elétrico.

Avaliação sensorial: Avaliação dos atributos de um produto pelos órgãos dos sentidos para evocar, medir, analisar e interpretar reações às características dos materiais como são percebidos pelos cinco sentidos: visão, olfação, gustação, tato e audição. (ABNT NBR 16747:2020)

Anomalia: Ocorrência que prejudica a utilização do sistema ou dos elementos construtivos, resultando, precocemente, em desempenho inferior ao requerido, em decorrência de irregularidades construtivas ou de processos de degradação (Norma de Inspeção Predial do IBAPE/SP:2021).

Carga: Grandeza física utilizada em um equipamento elétrico ou qualquer equipamento ligado a um sistema elétrico que absorva potência.

Conformidade: Atendimento a um ou mais requisitos estabelecidos em normas técnicas ou na legislação aplicável (ABNT NBR 16747:2020).

Condutor de aterramento: Condutor ou elemento metálico que, não estando em contato com o solo, faz a ligação elétrica entre uma parte de uma instalação que deve ser aterrada e o eletrodo de aterramento.

Condutores de proteção (PEN): Função de aterramento de massas metálicas de equipamentos elétricos.

Conformidade: Atendimento a um ou mais requisitos estabelecidos em normas técnicas ou na legislação aplicável (ABNT NBR 16747:2020).

Conservação: Conjunto de atividades que visa a reparar, preservar ou manter em bom estado a edificação existente (ABNT NBR 16280:2020).

Defeitos: Vícios relacionados com solidez e segurança da construção ou que representem ameaça à saúde e segurança do usuário (Minuta da revisão da ABNT NBR 13752:2021).

Degradação: Desgaste dos sistemas construtivos, componentes e equipamentos da edificação em decorrência da ação dos agentes de

degradação no transcurso do tempo, observadas as atividades periódicas de manutenção (Norma de Inspeção Predial IBAPE/SP:2021).

Desempenho: Comportamento em uso de uma edificação e de seus sistemas (estruturas, fachadas, paredes externas, pisos, instalações hidrossanitárias, instalações elétricas), quando submetidos às condições de exposição e de uso a que estão sujeitos ao longo de sua vida útil e mediante as operações de manutenção previstas em projeto e na construção (ABNT NBR 16747:2020).

Deterioração: Desgaste ou perda de desempenho precoce nos sistemas construtivos, componentes e equipamentos da edificação em decorrência de anomalias ou falhas de uso, operação e manutenção (Norma de Inspeção Predial do IBAPE/SP: 2021).

Disjuntor: Dispositivo de proteção que tem a capacidade de interromper circuitos pelos quais uma corrente elétrica opera em valores diferentes e elevados ao projetado até o limite de curto-circuito.

Dispositivo de proteção a corrente diferencial-residual (DR): Dispositivo de seccionamento eletromecânico ou associação de dispositivos, encarregados de promover a abertura de circuitos quando uma corrente diferencial-residual atinja um determinado valor em condições específicas.

Dispositivo de proteção contra surtos (DPS): é um dispositivo de proteção interna, adequado para proteção de sobretensões do tipo curto-circuitante (transitório).

Edificação: Produto constituído de um conjunto de sistemas, elementos ou componentes estabelecidos e integrados em conformidade com os princípios e técnicas da engenharia e da arquitetura. (ABNT NBR 5674:2012)

Empresa Especializada: Organização ou profissional liberal que exerce função na qual são exigidas qualificação e competência técnica específicas (ABNT NBR 5674:2012)

Equipotencialização: Conjunto de medidas que visa a redução das tensões nas instalações causadas pelas descargas atmosféricas a níveis suportáveis para essas instalações e equipamentos por elas servidos, além de reduzir riscos de choque elétrico.

Exigências do Usuário: Conjunto de necessidades expressas tecnicamente que precisam ser satisfeitas para que a edificação ou a construção e seus sistemas possam cumprir plenamente as suas funções (GLOSSÁRIO IBAPE/SP 2021).

Falha: Ocorrência que prejudica a utilização do sistema ou do elemento, resultando em desempenho inferior ao requerido (ABNT NBR 15575-1: 2021).

Falha de Uso, Operação e/ou Manutenção: Falha caracterizada pela perda precoce de desempenho em decorrência do uso e operação

inadequados, e da inadequação da elaboração, planejamento, execução e controle do programa de manutenção (Norma de Inspeção Predial do IBAPE/SP: 2021).

Garantia Legal: Direito do consumidor de reclamar reparos, recomposição, devolução ou substituição do produto adquirido, conforme legislação vigente. (ABNT NBR 15575-1:2013)

Inspetor Predial: profissional habilitado responsável pela inspeção predial.

Inspeção Predial Especializada: Processo que visa avaliar as condições técnicas, de uso, operação, manutenção e funcionalidade de um sistema ou subsistema específico, normalmente desencadeado pela inspeção predial, de forma a complementar ou aprofundar o diagnóstico (ABNT NBR 16747:2020).

Laudo: Documento técnico-científico elaborado por profissional habilitado, no qual são consignados o desenvolvimento, a análise e a conclusão de um trabalho, de forma escrita e fundamentada, em conformidade com as normas aplicáveis (GLOSSÁRIO IBAPE/SP 2021).

Malha de aterramento: Conjunto de condutores nus, interligados e enterrados no solo.

Manifestação patológica: Sinais ou sintomas decorrentes da existência de mecanismos ou processos de degradação de materiais, componentes ou sistemas, que contribuam ou atuem no sentido de reduzir seu desempenho (ABNT NBR 16747:2020).

Manual de Operação, Uso e Manutenção: Documento que reúne as informações necessárias para orientar as atividades de conservação, uso e manutenção da edificação e operação dos equipamentos (ABNT NBR 14037:2014).

Manutenção: Conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e seus sistemas constituintes, a fim de atender às necessidades de segurança de seus usuários (ABNT NBR 15575-1:2021).

MPS: Medidas de Proteção contra Surtos: é a proteção das instalações elétricas de energia e sinal, equipamentos e pessoas, constituídas por DPS, equipotencialização, entre outros.

Patamares de Prioridades: Organização das recomendações técnicas indicadas na Inspeção Predial, em uma lista de prioridades técnicas (Norma de Inspeção Predial – IBAPE/SP: 2021).

PDA: Proteção de Descargas Atmosféricas: divide-se em SPDA e MPS.

Plano de Manutenção: Programa para determinação das atividades essenciais de manutenção, sua periodicidade, responsáveis pela execução, documentos de referência e recursos necessários, todos referidos

individualmente aos sistemas e quando aplicável, aos elementos, componentes e equipamentos (ABNT NBR 5674 e ABNT NBR 16747:2020)

Profissional Habilitado: Profissional com formação nas áreas de conhecimento da engenharia ou arquitetura e urbanismo, com registro no respectivo conselho de classe (CREA/CAU), sendo consideradas as suas atribuições profissionais (ABNT NBR 16747:2020).

Quadro de Distribuição Principal: Primeiro quadro de distribuição após a entrada da linha elétrica na edificação.

Sistema: Conjunto de elementos, máquinas, equipamentos, estruturas, materiais e outros componentes destinados a atender a uma função que o define, sendo a maior parte funcional do edifício.

SPDA: Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas: dividida em externa e interna está compreendida em subsistemas de captação, descida, aterramento e conexões para evitar centelhamentos perigosos.

Vistoria: Processo de constatação predominantemente sensorial, que consiste em uma etapa da metodologia da Inspeção Predial (Norma de Inspeção Predial do IBAPE/SP:2021).

MINUTA

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16747: Inspeção Predial – Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento.** Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

_____. **5610: Instalações Elétricas de Baixa Tensão.** Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

_____. **5419: Proteção contra Descargas Atmosféricas – Parte 1: Princípios Gerais.** Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

_____. **5674: Manutenção de Edificações – Requisitos para Sistemas de Gestão de Manutenção.** Rio de Janeiro: ABNT, 2012.

_____. **15575-1: Edificações Habitacionais – Desempenho, Parte 1: Procedimentos Gerais.** ANEXO C (informativo).

BRASIL. Lei nº 5194, de 24 de dezembro de 1966. **Regula o Exercício das Profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras Providências.**

_____. Lei nº 12.378, de 31 de dezembro de 2010. **Regulamenta o exercício da Arquitetura e Urbanismo; cria o Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil – CAU/BR e os Conselhos de Arquitetura e Urbanismo dos Estados e do Distrito Federal – CAUs; e dá outras providências.**

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA (CONFEA). Resolução nº 1010, de 22 de agosto de 2005. **Dispõe sobre a regulamentação da atribuição de títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos profissionais inseridos no Sistema CONFEA/CREA, para efeito de fiscalização do exercício profissional.**

CONSELHO DE ARQUITETURA E URBANISMO DO BRASIL (CAU). Resolução nº 21, de 05 de abril de 2012. **Dispõe sobre as atividades e atribuições profissionais do arquiteto e urbanista e dá outras providências.**

IBAPE/SP (Org.). **Norma de inspeção predial**, 2021.

_____. **Inspeção Predial: A Saúde dos Edifícios**. 2.ed. São Paulo: IBAPE/SP,2015.

_____. **Inspeção Predial: Instalações Elétricas**. 1.ed. São Paulo: IBAPE/SP,2020.

_____. **Inspeção Predial: Check-up predial: guia da boa manutenção**. 3.ed. São Paulo: LEUD,2012.

_____. **Glossário de Terminologias do IBAPE/SP:2021**. São Paulo: IBAPE/SP,2021. Disponível em: <<https://www.ibape-sp.org.br/biblioteca-digital.php?id=3&sub=6>>. Acesso em: 06 de fevereiro de 2023.