

# Inspeção Predial

## INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Realização



**ibape SP**  
Qualidade em perícias e avaliações

2020



# Inspeção Predial

## INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

- ✓ *Check-Up*
- ✓ **Como evitar acidentes**
- ✓ **Ferramenta da Manutenção**
- ✓ **Normas Técnicas**



**ibape** **SP**  
Qualidade em perícias e avaliações

# EQUIPE TÉCNICA

## **COORDENAÇÃO:**

Sergio Levin

## **VICE-COORDENAÇÃO:**

Antonio Carlos Dolacio,  
Cássio Roberto Armani e  
Rejane Saute Berezovsky

## **REVISORES:**

Antonio Carlos Dolacio,  
Cássio Roberto Armani,  
Marcelo Lima dos Santos,  
Rejane Saute Berezovsky e  
Sergio Levin

## **AUTORES:**

Andrea Kuppel Munhoz Soares,  
Gerson Viana da Silva,  
Marcelo Lima dos Santos,  
Marco Aurélio de Oliveira Machado,  
Marcos de Almeida Martins,  
Marli Lanza Kalil,  
Rafael Alessandro Paneque e  
Sergio Levin

## **COLABORADORES:**

Antonio Carlos Dolacio,  
Cássio Roberto Armani e  
Rejane Saute Berezovsky

## QUEM SOMOS

O INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA DE SÃO PAULO – **IBAPE/SP**, filiado ao IBAPE, Entidade Federativa Nacional, é o órgão de classe formado por Engenheiros, Arquitetos e Empresas habilitadas que atuam nas áreas das AVALIAÇÕES, VISTORIA, INSPEÇÕES PREDIAIS E PERÍCIAS DE ENGENHARIA no Estado de São Paulo, fundado em 15 de janeiro de 1979.

Trata-se de entidade sem fins lucrativos com objetivo de congregar tais profissionais e promover o avanço técnico das áreas de interesse. Para tanto realiza intercâmbio, difusão de informações e desenvolvimento técnico. O **IBAPE/SP** promove, ainda, cursos de formação básica e avançada, congressos, ciclos de estudos, simpósios, conferências, reuniões, seminários, painéis de debates e outros eventos. Desenvolve através de suas Câmaras Técnicas, livros, cartilhas, artigos, normas, estudos, termos de referência e outros documentos técnicos para o aprimoramento profissional de seus associados e avanço nas áreas de interesse.

O **IBAPE/SP** é organizado por sua Diretoria Executiva e Câmaras Técnicas, quais sejam: Câmara Ambiental, Câmara de Avaliações, Câmara de Engenharia de Segurança, Câmara de Inspeção Predial e Câmara de Perícias.

## **DIRETORIA EXECUTIVA – BIÊNIO 2020/2021**

*Presidente* – Engº Luiz Henrique Cappellano

*Vice-Presidente* – Engª Andrea Cristina Kluppel Munhoz Soares

*Diretor Técnico* – Engº Marcos Mansour C. Awad

*Diretor Cultural* – Engº Paulo Palmieri Magri

*Diretora de Eventos* – Engª Fabiana Albano

*Diretor Financeiro* – Engº Caio Luiz Avancine

*Diretor de Relação com Associados* – Engº José Ricardo Pinto

*Diretor de Relações Institucionais* – Engº Antonio Guilherme

*Diretor Administrativo* – Engº Luis Otávio Rosa

## **COORDENADORES DAS CÂMARAS TÉCNICAS – BIÊNIO 2020/2021**

*Câmara Ambiental* – Engº Misael Cardoso Pinto Neto

*Câmara de Avaliações* – Engº Hermes Luiz Bolinelli Junior

*Câmara de Engenharia de Segurança* – Engª Licia Mahtuk Freitas

*Câmara de Inspeção Predial* – Engº Sergio Levin

*Câmara de Perícias* – Engª Flavia Zoega Andreatta Pujadas

## PREFÁCIO

O Anuário Estatístico de Acidentes de Origem Elétrica, publicado pela Associação Brasileira de Conscientização dos Perigos da Eletricidade – Abracopel – relata que, em 2019, ocorreram no Brasil 1.662 acidentes com origem em instalações elétricas, que conduziram a 821 óbitos. Envolvem acidentes por descarga atmosférica, incêndios por sobrecarga de energia e acidentes por choques elétricos.

Esses números ilustram a importância do tema e da publicação pelo IBAPE/SP da cartilha “Inspeção Predial – Instalações Elétricas,” que se soma a diversas outras elaboradas pela Câmara de Inspeção Predial do IBAPE/SP, com o mesmo condão: uma publicação técnica-orientativa destinada tanto ao público, seja de proprietários, síndicos, administradores de imóveis ou gerentes de facilities, como também aos profissionais que atuam nas áreas de Inspeção Predial e de Perícias. A coletânea já produzida pela Câmara abarca os seguintes temas:

Inspeção Predial – A Saúde dos Edifícios;

Inspeção Predial – Acessibilidade;

Inspeção Predial – Equipamentos e Espaços de Lazer;

Inspeção Predial – Mecanização;

Inspeção Predial – Prevenção e Combate a Incêndios;

Inspeção Predial – Sistemas e Elementos Complementares.

“Inspeção Predial – Instalações Elétricas” se apresenta em dezesseis capítulos. Os primeiros, introdutórios, tratam da importância da energia elétrica e do objetivo da publicação, de esclarecer aos usuários sobre a necessidade da realização das inspeções periódicas nos sistemas elétricos das edificações residenciais multifamiliares e de conscientizar o público quanto ao uso correto e seguro das instalações elétricas.

O terceiro capítulo trata dos principais itens da inspeção visual e entressaca desde a documentação técnica e não técnica da edificação (Manual do Proprietário, diagramas, projetos “as built”), a sinalização, a limpeza do sistema elétrico, a relação de anomalias básicas identificáveis no sistema elétrico das edificações residenciais condominiais, o acesso às instalações, até concluir com as principais “não conformidades” que levam a incidentes, acidentes ou incêndios.

Os capítulos seguintes, do quarto ao décimo quarto, tratam de diversos sistemas, subsiste-

mas e componentes das instalações elétricas, tais como centro de medição, circuito fechado de televisão, CATV (Cable Television ou Community Antenna Television – TV a Cabo ou TV de Antena Comunitária), aterramento, interruptores e tomadas, Sistema de Proteção contra Descarga Atmosférica-SPDA/PDA (“Para-raios”), cabos elétricos, disjuntores, DR (disjuntor diferencial residual) e DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos), quadros elétricos e bomba de incêndio. Abordam também alguns cuidados necessários com as reformas.

O décimo quinto capítulo oferece uma bibliografia com diversas normas técnicas referentes ao tema e o décimo sexto capítulo, um glossário, expondo, de modo simples, os termos técnicos empregados na publicação.

A publicação atinge plenamente seus objetivos e logra relacionar diversos pontos de atenção e problemas potenciais nas instalações elétricas, em seus sistemas, subsistemas e componentes, com uso de linguagem simples e acessível ao público em geral.

Nossos parabéns e agradecimentos à Câmara de Inspeção Predial do IBAPE/SP e, em especial, aos engenheiros eletricitas que atuaram com afinco no desenvolvimento desta publicação, a qual amplia com maestria a bibliografia disponível na área.

*Eng° Luiz Henrique Cappellano*  
*Presidente*  
*(Gestão 2020-2021)*

*Eng° Antonio Carlos Dolacio*  
*Presidente emérito*  
*(Gestão 2018-2019)*



## INTRODUÇÃO

Este trabalho vem apresentar a importância dos sistemas elétricos, tanto para o uso racional da energia elétrica, como a segurança física e patrimonial da edificação, independentemente do seu porte.

Para tanto, as inspeções periódicas baseadas, principalmente, na norma ABNT NBR 5410 e Norma de Inspeção Predial do IBAPE/SP, são ferramentas essenciais para detectar anomalias e vícios construtivos, visando soluções técnicas.

Nesta oportunidade, são explanados detalhes importantes dos principais subsistemas das instalações elétricas, destacando o desafio constante das edificações, quer seja manter atualizado o prontuário das instalações elétricas dentro de um padrão normatizado nos aspectos de identificações, sinalizações, organização/limpeza, enfim, condições mínimas de proteção e acesso.

Ademais, ressalta-se que as eventuais alterações elétricas caracterizadas como reformas, onde há predominância de acréscimo de cargas, principalmente em unidades habitacionais, devem ser realizadas por profissional habilitado, considerando os devidos cálculos e considerações normativas.



# SUMÁRIO

<b>INSPEÇÃO PREDIAL E A IMPORTÂNCIA DE SISTEMAS ELÉTRICOS.....</b>	<b>11</b>
<b>1. IMPORTÂNCIA DA ENERGIA ELÉTRICA .....</b>	<b>13</b>
<b>2. OBJETIVO .....</b>	<b>14</b>
<b>3. PRINCIPAIS ITENS DE INSPEÇÃO VISUAL .....</b>	<b>15</b>
3.1. DOCUMENTAÇÃO .....	15
3.2. SINALIZAÇÃO .....	16
3.3. LIMPEZA DO SISTEMA ELÉTRICO .....	17
3.4. RELAÇÃO DE ANOMALIAS BÁSICAS IDENTIFICÁVEIS NO SISTEMA ELÉTRICO DAS EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS CONDOMINIAIS .....	17
3.5. ACESSO ÀS INSTALAÇÕES .....	18
3.6. PRINCIPAIS NÃO CONFORMIDADES QUE LEVAM A INCIDENTES, ACIDENTES OU INCÊNDIOS .....	19
<b>4. CENTRO DE MEDIÇÃO .....</b>	<b>20</b>
<b>5. CFTV .....</b>	<b>21</b>
<b>6. CATV (TV A CABO) .....</b>	<b>22</b>
<b>7. ATERRAMENTO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....</b>	<b>23</b>
<b>8. INTERRUPTORES E TOMADAS.....</b>	<b>24</b>
<b>9. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGA ATMOSFÉRICA-SPDA/MPS/PDA     ("PARA-RAIOS") .....</b>	<b>25</b>
<b>10. CABOS ELÉTRICOS .....</b>	<b>26</b>
<b>11. DISJUNTOR, DR E DPS .....</b>	<b>27</b>

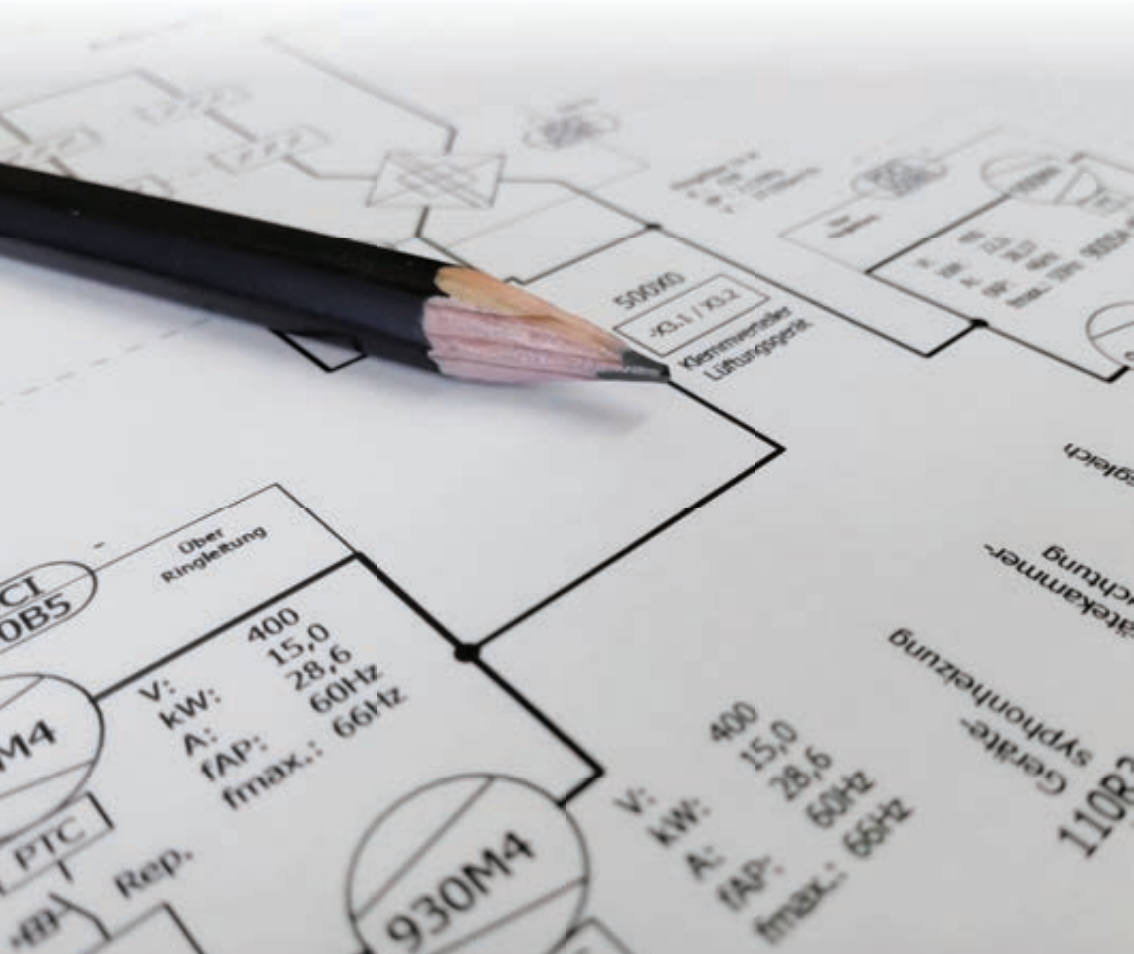
12. REFORMAS ..... 29

13. QUADROS ELÉTRICOS ..... 31

14. BOMBA DE INCÊNDIO..... 33

15. BIBLIOGRAFIA..... 34

16. DEFINIÇÕES (GLOSSÁRIO) ..... 35



## INSPEÇÃO PREDIAL E A IMPORTÂNCIA DE SISTEMAS ELÉTRICOS

A INSPEÇÃO PREDIAL é definida na Norma de Inspeção Predial do IBAPE/SP (2011) como “a avaliação isolada ou combinada das condições técnicas, de uso e de manutenção da edificação”. Abrange todos os sistemas construtivos com vistas ao desempenho, segurança das pessoas e das instalações, vida útil, entre outros aspectos.

Quando realizada de forma planejada e com periodicidades pré-estabelecidas, assegura a confiabilidade e disponibilidade das instalações e espaços da edificação, evitando assim, acidentes, sinistros, surpresas, imprevistos e situações de pânico.

Dentre os diversos sistemas construtivos, os sistemas elétricos apresentam-se de fundamental importância e compreendem todas as instalações elétricas da edificação, desde a entrada de energia até seu uso final.

Assim sendo, a inspeção predial dos sistemas elétricos de uma edificação visa examinar as condições técnicas, as condições de uso, de manutenção e de segurança dos diversos sub-sistemas e componentes elétricos da instalação. Diante da importância dos sistemas elétricos das edificações, é imprescindível conscientizar-se sobre a obrigação das rotinas de inspeção e a aplicação das normas técnicas para o correto uso, manutenção, operação e segurança das pessoas e das instalações.

Visando a conservação dos sistemas e minimização dos riscos de acidentes, faz-se necessário o conhecimento dos sistemas elétricos independentemente do porte do empreendimento. Desta forma, com base nos critérios e metodologia, previstos na Norma de Inspeção Predial do IBAPE/SP (2011), devem ser identificadas eventuais falhas, condições inadequadas de uso e o que deve ser corrigido, objetivando sempre a segurança das pessoas.

Conforme disposto no trabalho “Inspeção Predial: A Saúde dos Edifícios” – IBAPE/SP (2015), segue, de forma resumida, o método de realização de uma inspeção predial com suas principais etapas:

## PRINCIPAIS ETAPAS PARA REALIZAÇÃO DE UMA INSPEÇÃO PREDIAL

**1ª Etapa:** Levantamento de dados e documentos da edificação: Administrativos, técnicos, de manutenção e operação (plano, relatórios, históricos, etc.).

**2ª Etapa:** Entrevista com gestor ou síndico para averiguação de informações sobre o uso da edificação, histórico de reforma e manutenção, dentre outras intervenções ocorridas.

**3ª Etapa:** Realização de vistorias na edificação, com equipe multidisciplinar ou não, dependendo do tipo de prédio e da complexidade das instalações existentes.

**4ª Etapa:** Classificação das deficiências constatadas nas vistorias, por sistema construtivo, conforme a origem das mesmas.

### Estas podem ser classificadas em:

- Anomalias construtivas ou endógenas (quando relacionadas aos problemas da construção ou projeto do prédio);
- Anomalias funcionais (quando relacionadas à perda de funcionalidade por final de vida útil – envelhecimento natural) ou;
- Falhas de uso e manutenção (quando relacionadas à perda precoce de desempenho por deficiências no uso e nas atividades de manutenção periódicas);

Todas as deficiências são cadastradas por fotografias que devem constar no Laudo de Inspeção Predial.

**5ª Etapa:** Classificação dos problemas (anomalias e falhas), conforme estabelecido em norma.

**6ª Etapa:** Elaboração de lista de prioridades técnicas, organizando as prioridades em patamares de urgência, tendo em conta as recomendações apresentadas pelo inspetor predial.

**7ª Etapa:** Elaboração de recomendações técnicas para a solução dos problemas constatados. Estas orientações podem estar relacionadas à adequação do plano de manutenção ou à reparos e reformas para solução de anomalias.

**8ª Etapa:** Avaliação da qualidade de manutenção, conforme estabelecido em norma.

**9ª Etapa:** Avaliação do Uso da Edificação. Pode ser classificado em regular ou irregular. Observam-se as condições originais da edificação e se seus sistemas construtivos, além de limites de utilização e suas formas.

*Fonte: “Adaptado de” Inspeção Predial: A Saúde dos Edifícios” – IBAPE/SP (2015) – Cartilha.*

# 1. IMPORTÂNCIA DA ENERGIA ELÉTRICA

A energia elétrica é de fundamental importância para a sociedade, estando presente em inúmeras formas de uso final necessárias às rotinas diárias das pessoas.

Mediante a dependência da sociedade em seu uso, especial atenção deve ser dada às instalações elétricas quanto à confiabilidade, disponibilidade e às medidas de segurança necessárias às pessoas e às instalações.

A eletricidade pode matar! Esta é uma colocação brusca, porém verdadeira.

Sempre que operarmos ou nos aproximarmos de equipamentos energizados e/ou instalações elétricas estaremos expostos aos riscos da eletricidade.

A inspeção nas instalações elétricas das edificações em geral se torna de interesse social, uma vez que as conservações inadequadas dessas instalações colocam em risco o público em geral.

Tendo em vista a especificidade do assunto, recomenda-se que a inspeção predial nas instalações elétricas seja realizada por profissional qualificado.

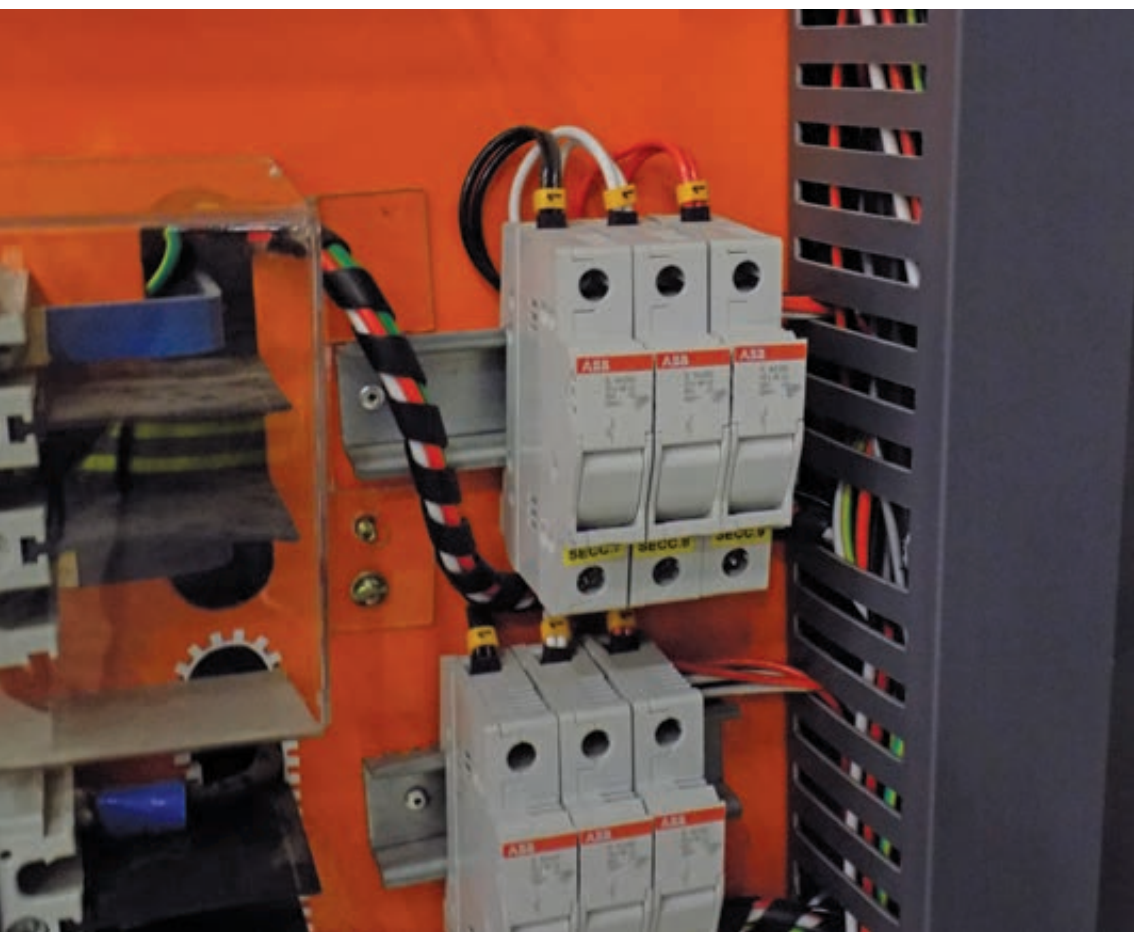
## FICA A DICA!

*As instalações elétricas, como também as demais instalações de uma edificação, devem manter-se dentro das Normas Técnicas (ABNT NBR 5410 e outras) para a segurança e preservação da integridade de seus usuários e de seus profissionais de manutenção.*



## 2. OBJETIVO

Esclarecer aos usuários a importância das inspeções periódicas nos sistemas elétricos das edificações residenciais multifamiliares com a finalidade de: verificar a situação atual na qual se encontram as instalações elétricas; detectar anomalias; apontar soluções técnicas, aferindo sua conformidade com as normas técnicas aplicáveis e conscientizar o usuário a utilizar as instalações elétricas de forma segura.





## 3. PRINCIPAIS ITENS DE INSPEÇÃO VISUAL

### 3.1. 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 do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA/MPS/PDA);
- g. Relatórios dos acompanhamentos das manutenções das instalações elétricas e dos sistemas específicos de utilidades;
- 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.

**FICA A DICA!**

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

### 3.2 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 NR10, NR26 e ABNT NBR 3864-1:2013, 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.

### **3.3 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.

### **3.4 RELAÇÃO DE ANOMALIAS BÁSICAS IDENTIFICÁVEIS NO SISTEMA ELÉTRICO DAS EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS CONDOMINIAIS**

- 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;
- 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 réguas elétricas;
- Falta de bloqueio de acesso em quadros elétricos (fechos com chaves nas portas ou cadeados).

### **3.5 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.

**FICA A DICA!**

*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".*

### **3.6 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.

## 4. 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. 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 Video Recorder* – Gravador Digital de Vídeo) para gravação e armazenamento das imagens.

### FICA A DICA!

*Recomenda-se contratar somente empresa especializada e com referências, a fim de conferir a qualidade técnica dos serviços.*

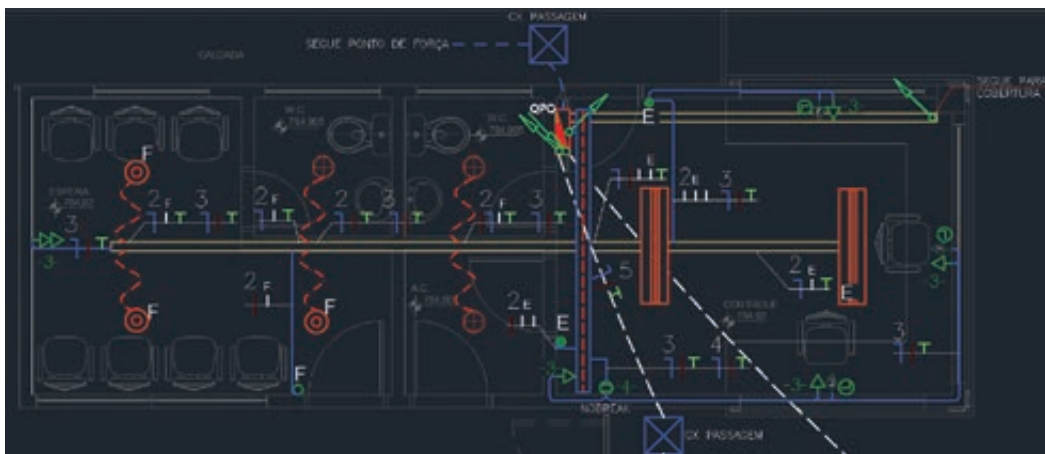
## 6. CATV (TV A CABO)

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.

### FICA A DICA!

*Jamais contrate ou adquira equipamento ou serviço de empresa não cadastrada no CREA.*





## 7. 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.

### FICA A DICA!

*É desejável a instalação do maior número possível de cabos que interliguem o eletrodo de aterramento aos elementos a serem aterrados e que estes tenham o menor comprimento possível.*

## 8. 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 múltipla 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.

### FICA A DICA!

*Sempre consulte um profissional qualificado para garantir que as instalações elétricas estejam corretas, destacando: tomadas aterradas, especificações corretas dos cabos, identificações e demais itens citados nesta cartilha.*



## 9. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGA ATMOSFÉRICA-SPDA/MPS/PDA (“PARA-RAIOS”)

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: captores, mastros, conectores, condutores de descida, 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.

### FICA A DICA!

*Jamais se aproxime das áreas onde estão instalados os elementos aparentes que compõe o sistema SPDA/MPS/PDA durante momentos de chuva, temporais e/ou raios.*



## 10. 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.

### FICA A DICA!

*A corrosão de cabos prejudica a condutibilidade gerando ineficiência de sistemas.*

## 11. DISJUNTOR, 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.

### FICA A DICA!

*O profissional qualificado que executará instalações e/ou manutenções no sistema elétrico deve garantir que os circuitos elétricos estejam totalmente desenergizados. No caso de no-breaks, banco de capacitores, entre outros equipamentos instalados nos circuitos, o profissional deve garantir que estejam desligados, descarregados e desenergizados.*

*Nunca rearme um disjuntor sem a solução da anomalia, pois isso pode ocasionar um acidente grave.*

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 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.

**FICA A DICA!**

*Os sistemas elétricos e equipamentos a serem utilizados devem ser compatíveis com as instalações que possuem DR.*

*Evite contato dos componentes dos sistemas elétricos com a água.*

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.

## 12. 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.

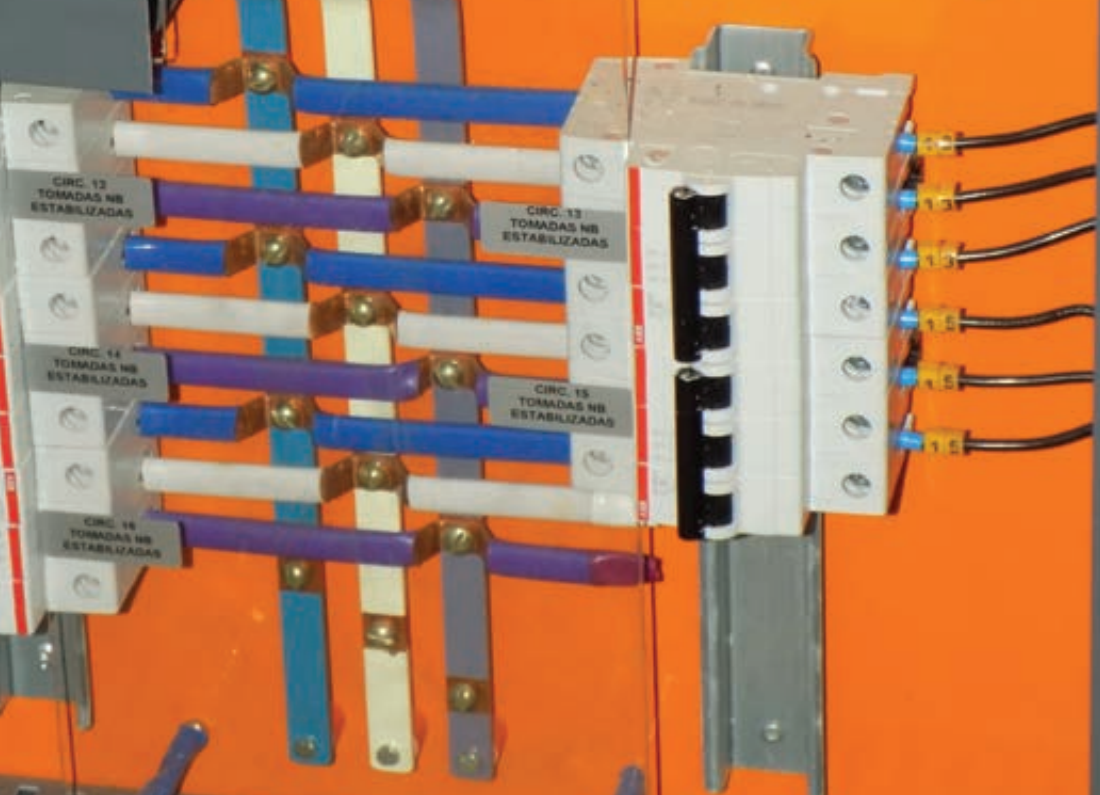
Destacamos alguns itens onde há perda de garantia do imóvel caso o manual do proprietário e a norma de reforma não sejam respeitados:

- 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.

### FICA A DICA!

*A existência de uma rotina de inspeção após temporais com ventos fortes e queda de raios é recomendável. Quando de uma inspeção, estas rotinas podem ser analisadas e revistas.*







## 13. 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.

### FICA A DICA!

*Alguns danos a equipamentos podem ter amparo no seguro do prédio. O engenheiro eletricista pode auxiliar a definir itens para cobertura a ser contratada e também a apresentar a documentação correta quando da ocorrência de sinistros.*



## 14. 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.



## 15. BIBLIOGRAFIA

- Lei 11.337/2006 – 26/07/2006 – Segurança das instalações elétricas contra incêndio e choques.
- ABNT NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR 13571:1996 - Haste de aterramento aço-cobreado e acessórios
- ABNT NBR 15749:2009 – Medição de resistência de aterramento e de potenciais na superfície do solo em sistemas de aterramento
- ABNT NBR 5419:2015 - Proteção contra descargas atmosféricas
- ABNT NBR 3864-1:2013 – Símbolos gráficos – Cores e sinais de segurança. Parte 1: Princípios de design para sinais e marcações de segurança
- ABNT NBR 16280:2015 – Reforma em edificações – Sistema de gestão de reformas – Requisitos
- IBAPE-SP – INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA DE SÃO PAULO. **Inspeção predial: a saúde dos edifícios.** 2. Ed. 2015
- IBAPE-SP – INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA DE SÃO PAULO. **Norma de inspeção predial IBAPE/SP,** 2011.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO. **Normas regulamentadoras NR10, NR12 e NR26.** Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>>. Acesso em: 02 out. 2018.

## 16. DEFINIÇÕES (GLOSSÁRIO)

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

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

**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.

**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.

**Eletrodo de aterramento:** Elemento ou conjunto de elementos do sistema de aterramento que assegura o contato elétrico com o solo naturalmente como eletrodo de aterramento.

**Equipamento elétrico:** Parte da instalação elétrica onde há o consumo de energia elétrica.

**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.

**Instalação elétrica:** Parte de um sistema elétrico construído por estruturas específicas.

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

**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.

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

**Ponto de entrega:** Ponto de conexão do sistema elétrico da empresa distribuidora de eletricidade, com a instalação elétrica da unidade consumidora.

Esse ponto delimita as responsabilidades entre empresa distribuidora e unidade consumidora.

**Profissional Autorizado:** Entendem-se como aqueles profissionais que receberam autorização da empresa contratante para realizarem ou intervirem nas instalações elétricas. A autorização é um processo administrativo através do qual a empresa contratante declara formalmente sua anuência, autorizando a pessoa a operar em suas instalações elétricas.

**Profissional Capacitado:** De acordo ao item 10.8.3 da NR10, é considerado trabalhador capacitado aquele que atenda às seguintes condições, simultaneamente:

- a. Receba capacitação sob orientação e responsabilidade de profissional habilitado e autorizado;
- b. Trabalhe sob a responsabilidade de profissional habilitado e autorizado.

**Profissional Legalmente Habilitado:** De acordo ao item 10.8.2 da NR10, é considerado profissional legalmente habilitado o trabalhador previamente qualificado e com registro no competente conselho de classe.

**Profissional Qualificado:** Entendem-se como aqueles profissionais que receberam instrução específica em cursos reconhecidos e autorizados pelo Sistema Oficial de Ensino (Ministério da Educação e Cultura), com currículo aprovado e que comprovaram aproveitamento mediante exames e avaliação pré-estabelecida e por essa razão receberam um diploma, um certificado.

Nesta categoria se encaixam, além dos profissionais de nível superior e nível médio, com profissões regulamentadas, as pessoas que adquiriram conhecimento que lhes permitiu ter uma ocupação profissional.

**Proteção básica:** Meio destinado a impedir contato com partes vivas perigosas em condições normais.

**Quadro de Distribuição Parcial:** Quadro de distribuição dos diversos circuitos destinados a alimentação dos pontos de tomadas, iluminação, bombas de água, aquecedores e demais equipamentos que utilizam energia elétrica.

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

**Sistema de aterramento:** Conjunto de todos os eletrodos de aterramento, interligados ou não entre si, assim como partes metálicas que atuam direta ou indiretamente com a função de aterramento, tais como: torres e pórticos, armaduras de edificações, capas metálicas de cabos, tubulações e similares.

**Sistema de aterramento:** Sistema completo que combina o subsistema externo de aterramento e o sistema de equipotencialização é definido também como o conjunto de todos os eletrodos e condutores de aterramento, interligados ou não, assim como partes metálicas que atuam direta ou indiretamente com a função de aterramento, como torres e pórticos, armaduras de edificações, capas metálicas de cabos, tubulações etc.

Nota: Canalizações de água e de gás não podem ser utilizados como condutores de proteção. Somente condutores ou cabos podem ser utilizados como condutor PEN.

Nota: Um condutor de proteção pode ser comum a vários circuitos.

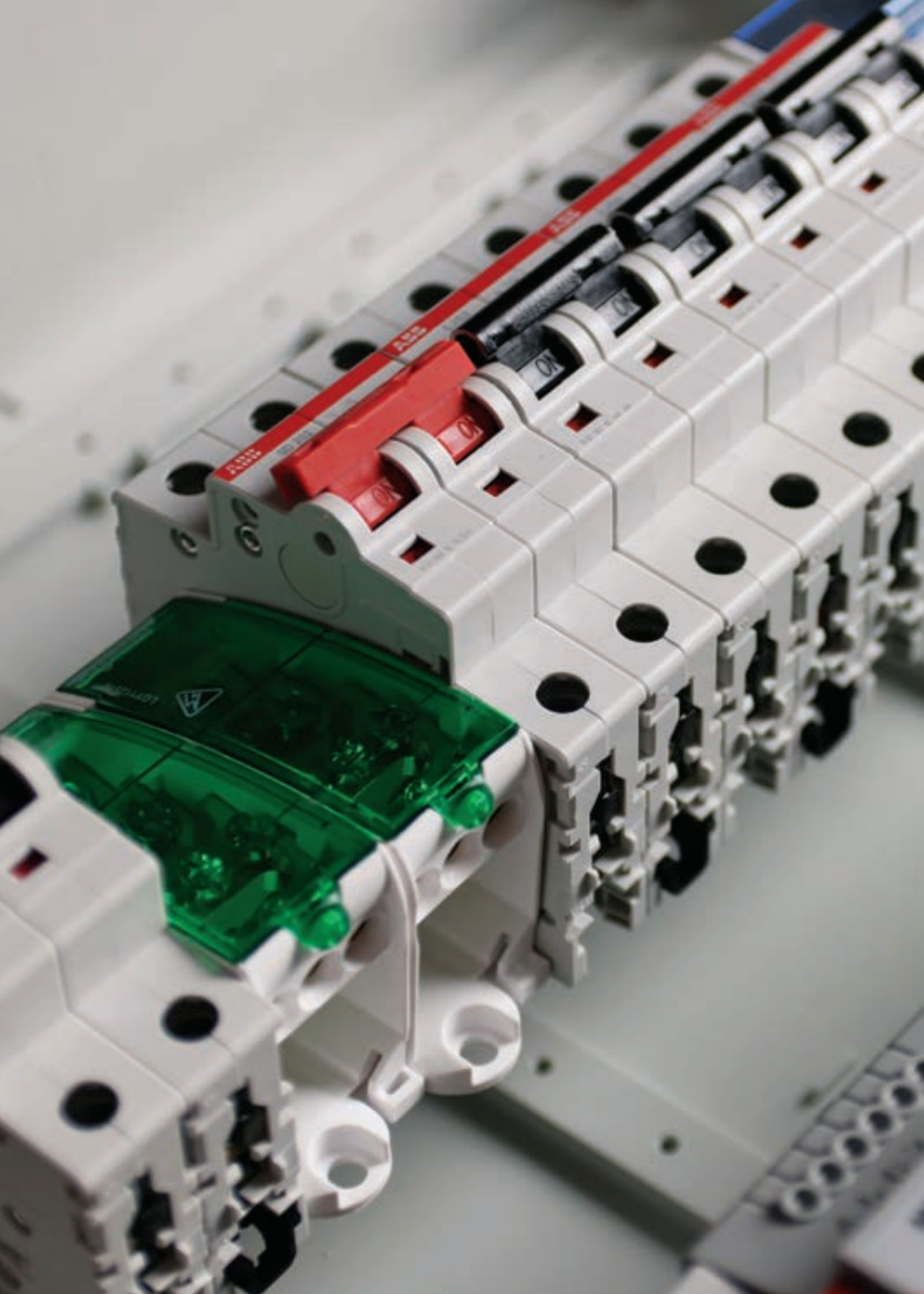
**Sistema elétrico:** Circuito ou conjunto de circuitos destinados a conduzir energia elétrica no sistema até os pontos de utilização ou consumo ou utilização em outros sistemas.

**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.

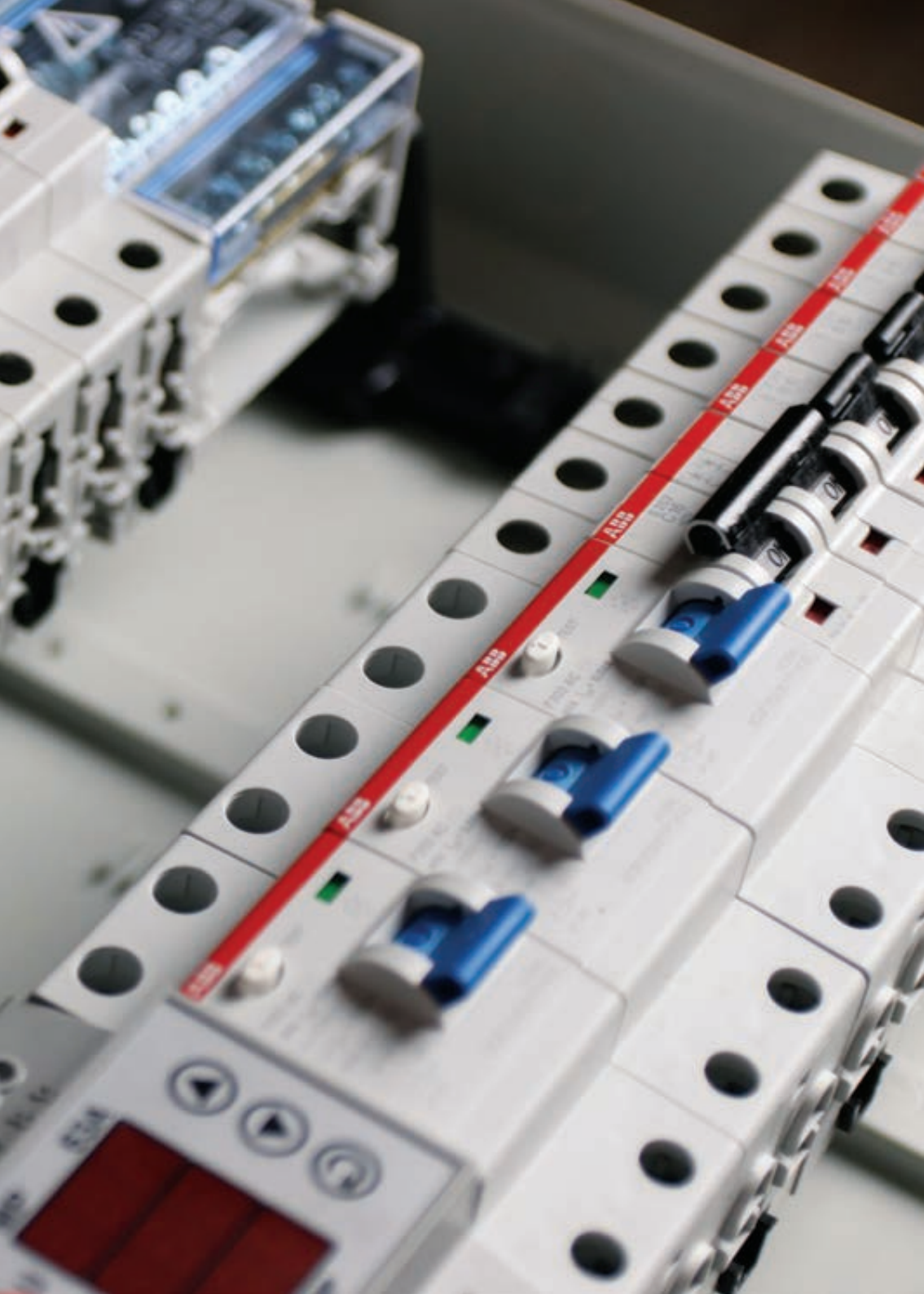
**Tensão de passo:** Diferença de potencial entre dois pontos da superfície do solo separados pela distância de um passo de uma pessoa, considerada igual a 1,0m.

**Tensão de toque:** Diferença de potencial entre uma estrutura metálica aterrada e um ponto da superfície do solo separado por uma distância horizontal equivalente ao alcance normal do braço de uma pessoa. Por definição considera-se esta distância igual a 1,0m.















**ibape SP**  
Qualidade em perícias e avaliações