

Capítulo III

Instalações e a normalização

Por Marcus Possi*

Os artigos anteriores abordaram as fases do trabalho da atividade de inspeção em instalações elétricas e contemplaram as diversas necessidades da equipe, pela diversidade dos tipos de instalações, dos profissionais envolvidos e a legislação requerida. O objetivo deste capítulo é dar ao leitor uma imagem panorâmica da abrangência das normas técnicas e regulamentadoras mais utilizadas na área de instalações elétricas e suas proximidades, entendendo a hierarquia existente entre elas e sua melhor utilização. Por fim, será abordada ainda a recém-publicada portaria do Inmetro, que regulamenta a sua certificação.

As normas regulamentadoras

As normas regulamentadoras do ministério do trabalho e emprego estão apresentando as condições mínimas para os trabalhadores agirem no trabalho em segurança. Longe de querer legislar tecnicamente ou estabelecer padrões de características técnicas, as normas regulamentadoras desse ministério têm o objetivo de determinar os pontos críticos e fundamentais a serem seguidos pelos envolvidos no processo de trabalho: empregados e

empregadores. A esses dois atores agora é dado um conjunto de referências que, desde 1978, deve ser seguido, em particular no ano de 2004, quando a NR 10 passou por uma revisão geral, por sinal substancial e para melhor, por meio de uma comissão tripartite, com a participação de trabalhadores, empregadores e governo, em que todas as expectativas, necessidades e desejos foram acertados e redigidos em sua forma final.

Histórico

Antes de 2004, com quatro páginas, e agora já com 14, o trabalho da revisão da Norma Regulamentadora Nº 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade atingiu um nível de qualidade que fez com que as figuras com prontuário, treinamento e responsabilidades ficassem mais evidentes e claras como práticas e obrigações dos empregadores e empregados. As referências diretas às normas técnicas brasileiras mostram-se mais fortes e por vezes nominadas. São ao todo 14 itens com diversas subdivisões que apoiam essas figuras antes descritas. A NR 28 também foi alterada para atender a essas novas exigências, classificando a sua

gravidade pelos indicadores I1 a I4. Esses elementos de criticidade mostram-se eficientes na classificação das ações corretivas e melhorias, como será visto adiante na montagem do plano de ação corretiva preconizado pela própria norma regulamentadora.

Itens em destaque

Podemos destacar para as atividades de inspeção os seguintes itens: prontuário (condições da documentação), condições das instalações e condições do ambiente de trabalho. Esses elementos serão destaque em um capítulo de inspeção específico mais adiante, mas já podemos destacar que, no que diz respeito à qualidade geral, seja nos procedimentos de trabalho, na documentação das instalações, na sua condição de conservação ou no investimento de formação profissional, todos esses itens que devem agora existir são alvos claros da inspeção. A inspeção pela NR 10 não se restringe apenas ao “laudo” de vistoria, relatórios técnicos ou fotografias e desenhos simplesmente, ela agora passa a atingir todos os pontos (itens) que a NR 10 se propõe. Definimos aqui dois elementos a serem trabalhados: criaturas e instalações. A primeira inclui os trabalhadores e sua capacidade de entender o perigo e evitar os riscos; já a segunda refere-se aos equipamentos e às instalações elétricas em condições e manutenção segura ao trabalho.

Qualidade

Durante a década de 1980 e nos anos que se seguiram de perto, muito se investiu no processo produtivo em busca da qualidade dos sistemas de produção e falha “zero”. Os mecanismos e consultorias desenvolvidas nessa época propiciaram uma grande avalanche de certificações e agências certificadoras no nosso país em



particular. Os produtos ficaram melhores, assim como as linhas de produção e de montagem. A competitividade aumentou com ganho para sociedade, sob preços automaticamente ajustados. Agora o que pode ser visto nos itens em detalhe na NR 10 nos remete à reflexão da melhoria dos processos de trabalho das atividades, nesse caso, de instalações elétricas. O resultado dessa “melhoria” também volta à sociedade por meio da garantia de produção, por conta de instalações mais confiáveis e garantia da vida e saúde do trabalhador por conta dos procedimentos de segurança e trabalho. Mas volta também ao profissional que, capacitado e treinado, sai do processo melhor do que quando entrou. Ficam claros os dois aspectos da segurança: ato inseguro (ou erro) e condições inseguras (ou falhas). O treinamento dos profissionais aumenta a sua qualidade e com isso reduz os atos inseguros, enquanto a inspeção e o plano de ação corretivo das instalações, por sua vez, aumentam a qualidade das condições e do local de trabalho. Esses dois elementos potencializados aumentam, sem dúvida, a qualidade do todo.

A Norma Regulamentadora NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção estabelece diretrizes para o desenvolvimento e aplicação de medidas de controle e prevenção de segurança para o trabalho na indústria da construção. Ela se aplica às atividades e serviços de demolição, reparo, pintura, limpeza e manutenção de edifícios em geral, inclusive na manutenção de obras de urbanização e paisagismo. Isso representa uma referência específica para obras, canteiros de obras, e até mesmo demolições e desmontagens civis e elétricas. Nessa norma existem pontos específicos de atendimento à segurança, que são vistos como “normais” no dia a dia dos trabalhadores. Dentre eles, devem ser inspecionados com mais atenção casos de emendas em fios e condutores de apoio que, pela sua natureza “provisória”, possam trazer exposição de partes vivas ao contato direto (18.21.3); emendas mal feitas que trarão seccionamento fácil por contato ou arraste mecânico involuntário (18.21.4); IPs adequados de projeto e instalação de quadros elétricos de distribuição (18.21.6); chaves blindadas para seccionamento de circuitos de trabalho (18.21.8 a 10); quadros de tomadas elétricas móveis adequadas e normalizadas (18.21.20) e outras. As normas regulamentadoras devem ser consideradas sempre.

Leis, decretos-leis e portarias

Quando falamos em qualidade das instalações elétricas, devemos entender que o conceito de qualidade é algo que dificilmente se percebe e se impõe. Assim, tomando o anterior como verdade, é conveniente entender também que a sociedade é tão rápida para expressar essa percepção quanto é rápida a máquina administrativa que a representa, quer por meios ou cultura do povo. Diversas ações estão sendo tomadas em função da percepção da “falta de qualidade”, ou melhor dizendo, diversas reações estão sendo produzidas. Nos últimos anos, problemas de incêndios e desabamentos levaram a sociedade e as entidades que a apoiam a refletir sobre essa qualidade e questionar se melhoras devem ser por natureza de iniciativa própria ou imposta por legislações repensadas. Estamos agora com novas leis para impor não a “qualidade” desejada, mas a segurança necessária das instalações elétricas que afetam a coletividade. O respeito ao outro deve ser garantido.

Histórico

As iniciativas de apoiar a segurança das instalações elétricas são históricas, a começar pela obrigatoriedade de existir sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDAs) para permitir o uso das edificações em prédios, regulando em mais de 30 metros de altura, como referência inicial por Decreto Estadual no Rio de Janeiro de nº 897 em 1976 e, em seguida, promovendo a eliminação do elemento captor radioativo que se utilizava do Amerício 241 em 1989, e tornando-os definitivamente proibidos em 1997.

Esboçada em 2006 e, depois mais madura em 2010, temos a “Lei do Fio Terra” – lei federal 11.337 de 2006. Detalhada pela lei 12.119 de 2009 previa início imediato para as edificações cuja construção se iniciassem em 2006, obrigando essas edificações a possuir um sistema de aterramento e instalações elétricas compatíveis com a utilização do condutor terra de proteção, bem como tomadas com o terceiro contato correspondente, adequando-se, é claro, aos padrões existentes e de segurança já previstos pelos concessionários. Mostra ainda que os aparelhos elétricos e eletrônicos com carcaça metálica comercializados no país devem dispor de condutor terra de proteção e do respectivo plugue mantendo aderência às normas técnicas brasileiras a partir de 1º de janeiro de 2010. Essas normas de

“plugues”, que, pela sua natureza construtiva, geravam uma situação de risco de choque elétrico ao usuário, sobrecarga na instalação elétrica e desperdício de energia, foram padronizadas nos níveis de 10 A a 20 A por meio da ABNT NBR 14.136.

Em março de 2013, foi publicada no Rio de Janeiro a Lei estadual 6.400, determinando a realização periódica por autovistoria em prédios residenciais, comerciais, prédios públicos e em todas as suas instalações, criando o “Laudo Técnico de Vistoria Predial” (LTVP). A obrigatoriedade é decenal e diz respeito aos condomínios ou proprietários de edificações com menos de 25 anos de vida útil, devendo ser feito por profissionais ou empresas habilitadas CREA CAU/RJ. Essa demanda aponta para leis complementares em desenvolvimento.

Deve ser dado destaque aqui para a portaria 51 do Inmetro, publicada em 28 de janeiro de 2014, que, para a implementação do Programa de Avaliação da Conformidade para instalações elétricas de baixa tensão, pela sua importância de terem definidos os seus requisitos mínimos de segurança, definiu com muita propriedade os “Requisitos de Avaliação da Conformidade para Instalações Elétricas de Baixa Tensão”. É ainda uma certificação voluntária que deverá ser realizada por um Organismo de Certificação de Produto (OCP). Essa certificação se aplica a instalações elétricas de edificações novas e a reformas em edificações existentes (residencial, comercial, público, industrial, de serviços, agropecuário, hortigranjeiro, etc.). Aplica-se também às instalações elétricas em áreas externas às edificações, cobertas ou descobertas, em locais de acampamento (campings), marinas e instalações análogas e instalações de canteiros de obra, feiras, exposições, parques de diversões e outras instalações temporárias.

ITENS EM DESTAQUE

- ***Lei da Autovistoria Predial – Esse elemento, ainda em definição de forma, não de conteúdo, deve ater-se às exigências de segurança das edificações e dos seus participantes. A inspeção não se restringe apenas ao “laudo” de vistoria citado ou fotografias e desenhos simplesmente, ela atende de forma específica às necessidades de segurança predial e coletiva.***
- ***Certificado das Instalações Elétricas – Certificado de conformidade que demonstra que a instalação atende, na data de sua certificação, aos requisitos***

de segurança em conformidade com os relacionados pelos “Requisitos de avaliação da conformidade para instalações elétricas de baixa tensão”.

Normas técnicas brasileiras

Como já comentado, a ABNT vem atuando, por meio de comitês e grupos de trabalho, na produção e revisão de normas técnicas brasileiras com uma visão que sempre primou pela segurança dos trabalhadores, das instalações e do negócio dos envolvidos na nossa sociedade. Temos um conjunto de normas a rever, por conta de nosso conhecimento e uso, para entender os envolvimento da inspeção da NR 10 em sua última versão. Destacamos aqui as normas ABNT NBR 5410, a ABNT NBR 5419 e a ABNT NBR 14039, que pelos títulos apresentam muita relevância ao tema proposto. Outras normas, e talvez muitas outras, deverão ser referenciadas nesse trabalho, nunca na pretensão de exauri-las, mas sim extrair delas os pontos mais importantes e relevantes para a inspeção de cada caso em cada situação. São destacadas na Portaria do Inmetro de número 51, já citada, as seguintes normas: ABNT NBR 13570 – Locais de afluência de público, ABNT NBR 13534 – Estabelecimentos assistenciais de saúde, e a ABNT NBR IEC 60079-14 – Estabelecimentos com ambientes contendo áreas classificadas.

ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão

O objetivo desta norma é estabelecer as condições a que devem satisfazer as instalações elétricas de baixa tensão, a fim de garantir a segurança de pessoas e animais, o funcionamento adequado da instalação e a conservação dos bens. Ela se aplica principalmente às instalações elétricas de edificações, qualquer que seja seu uso (residencial, comercial, público, industrial, de serviços, agropecuário, hortigranjeiro, etc.), incluindo as pré-fabricadas. Esta norma também se aplica às instalações elétricas em áreas descobertas das propriedades, externas às edificações; aos reboques de acampamento (trailers), locais de acampamento (campings), marinas e instalações análogas; e a canteiros de obra, feiras, exposições e outras instalações temporárias.

Deve-se ter em mente que a faixa de tensão nominal deve ser igual ou inferior a 1.000V em corrente alternada, com frequências inferiores a 400 Hz, ou a 1.500 V em corrente contínua, em circuitos elétricos que não estejam internos aos equipamentos, funcionando sob

uma tensão superior a 1.000 V e alimentados por meio de uma instalação de tensão igual ou inferior a 1.000 V em corrente alternada. A norma se aplica às instalações novas e também a reformas em instalações existentes. No caso da aplicação da inspeção da NR 10, podemos dizer que se caracterizaria muitas vezes como uma reforma geral da instalação.

Deve-se ter o cuidado de verificar outras normas que se aplicam à baixa tensão. Instalações de tração elétrica, de veículos automotores, de embarcações e aeronaves não estão cobertas por essa norma. As instalações de iluminação pública, redes públicas de distribuição de energia elétrica (NBR 5433 e NBR 5434), instalações de proteção contra quedas diretas de raios (NBR 5419) possuem normas específicas. Estão fora também as instalações em minas e instalações de cercas eletrificadas.

ATENÇÃO:

• **Possui um capítulo específico para entendimento de inspeções e ensaios.**

• **É considerada pela NR 10.**

• **É considerada pela portaria 51 do Inmetro.**

• **É considerada pelas legislações por conta das condições de segurança que traz em si a vida, ao patrimônio e ao negócio ou bem-estar.**

ABNT NBR 5419 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas

O objetivo desta norma fixa as condições exigíveis ao projeto, instalação e manutenção de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) de estruturas, bem como de pessoas e instalações no seu aspecto físico dentro do volume protegido. Aplica-se às estruturas comuns, utilizadas para fins comerciais, industriais, agrícolas, administrativos ou residenciais, e outras previstas na norma. É importante, assim como na descrição anterior, registrar que esta norma não se aplica a sistemas ferroviários, a sistemas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica externos às estruturas, a sistemas de telecomunicação externos às estruturas, veículos, aeronaves, navios e plataformas marítimas. Essa e outras se referenciam à norma ABNT NBR 5410 e assim se complementam.

No que diz respeito à inspeção prevista nessa norma, ela tem o objetivo de garantir as vistorias dos subsistemas do SPDA instalados que tenham seus acessos impossibilitados por estarem embutidos no concreto armado (ferragens estruturais) ou reboco. Também deve assegurar que o SPDA esteja conforme o projeto, que todos os componentes do SPDA estejam em bom estado e que as conexões e as fixações estejam firmes e livres de corrosão. O valor da resistência de aterramento deve ser compatível com o arranjo, com as dimensões do subsistema de aterramento e com a resistividade do solo, ao menos dos sistemas que usam as fundações como eletrodo de aterramento. Deve ser observado que todas as construções acrescentadas à estrutura e, posteriormente, à instalação original estejam integradas no volume a proteger, mediante ligação ao SPDA ou sua ampliação. Ainda preconiza que a sequência recomendada para as inspeções deve estar seguindo preferencialmente a seguinte ordem:

- 1 – durante a construção da estrutura, para verificar a correta instalação dos eletrodos de aterramento e das condições para utilização das armaduras como integrantes da gaiola de Faraday;**
- 2 – após o término da instalação do SPDA;**
- 3 – periodicamente, para todas as inspeções, e respectiva manutenção, em predefinidos;**
- 4 – após qualquer modificação ou reparo no SPDA;**
- 5 – quando for constatado que o SPDA foi atingido por uma descarga atmosférica.**

A periodicidade recomendada na norma conta com uma inspeção visual do SPDA anual, inspeções completas:

- de cinco em cinco anos para estruturas destinadas a fins residenciais, comerciais, administrativos, agrícolas ou industriais, excetuando-se áreas classificadas com risco de incêndio ou explosão;**
- de três em três anos para estruturas destinadas a grandes concentrações públicas (por exemplo: hospitais, escolas, teatros, cinemas, estádios de esporte, centros comerciais e pavilhões), indústrias contendo áreas com risco de explosão, conforme orienta a ABNT NBR 9518, e depósitos de material inflamável;**
- anualmente para estruturas contendo munição**

ou explosivos ou em locais expostos à corrosão atmosférica severa (regiões litorâneas, ambientes industriais com atmosfera agressiva etc.).

ATENÇÃO

- Possui um capítulo específico para entendimento de inspeções e ensaios.**
- É considerada pela NR 10.**
- É considerada pela portaria 51 do INMETRO.**
- É considerada pelas legislações por conta das condições de segurança que traz em si a vida, ao patrimônio e ao negócio ou bem-estar.**

ABNT NBR 14039 – Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV

O objetivo desta norma estabelece um sistema para projeto e execução de instalações elétricas de média tensão, com tensão nominal de 1,0 kV a 36,2 kV, na frequência industrial, de modo a garantir segurança e continuidade de serviço. Seu nome no futuro pode até mudar para instalações elétricas de alta tensão de 1,0 kV a 36,2 kV por conta de uma compatibilização com a NR 10. Aplica-se a partir de instalações alimentadas pelo concessionário de energia, o que corresponde ao ponto de entrega definido por meio da legislação vigente pelos órgãos regulamentadores, sendo aplicada também a instalações alimentadas por fonte própria de energia em média tensão, abrangendo as instalações de geração, distribuição e utilização de energia elétrica, sem prejuízo das disposições particulares relativas aos locais e condições especiais de utilização constantes nas respectivas normas. Mais uma vez, a aplicação da norma refere-se às instalações novas, às reformas em instalações existentes e às instalações de caráter permanente ou temporário. A Resolução 456:2000 da Agência Nacional de Energia Elétrica (Anee) define que ponto de entrega é ponto de conexão do sistema elétrico da concessionária com as instalações elétricas da unidade consumidora, caracterizando-se como o limite de responsabilidade do fornecimento. Esta norma não se aplica às instalações elétricas de concessionários dos serviços de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, às instalações de cercas eletrificadas, nem a trabalhos com circuitos energizados. Possui um capítulo específico para entendimento de inspeções e ensaios.

ATENÇÃO:

- **Possui um capítulo específico para entendimento de inspeções e ensaios.**
- **É considerada pela NR 10.**
- **É considerada pela portaria 51 do Inmetro.**
- **É considerada pelas legislações por conta das condições de segurança que traz em si a vida, ao patrimônio e ao negócio ou bem-estar.**

ABNT NBR 14639 – Posto de serviço – Instalações elétricas

O objetivo desta norma fixa os requisitos mínimos necessários para instalação elétrica de equipamentos e materiais em postos de serviço. Tem como orientações no seu capítulo 6 que os ensaios devem ser realizados com a instalação desenergizada, sendo que a inspeção visual deve incluir, no mínimo, a verificação dos seguintes pontos no seu capítulo 6:

- a – Seleção de condutores de acordo com sua capacidade de condução de corrente e queda de tensão;*
- b – Presença de dispositivos de seccionamento e comando, corretamente localizados;*
- c – Identificação dos condutores neutro e de proteção;*
- d – Presença de diagramas, avisos e outras informações similares;*
- e – Identificação dos circuitos, dispositivos fusíveis, disjuntores, seccionadores, terminais, quadros, transformadores, etc.;*
- f – Correta execução das conexões;*
- g – Conveniente acessibilidade para operação e manutenção.*

Como prática, a verificação de continuidade dos condutores de proteção deve ser realizada com um ensaio de continuidade recomendando-se que a fonte de tensão tenha uma tensão em vazio de até 24 V CC ou CA, sendo que a corrente de ensaio deve ser de no mínimo 0,2 A. A resistência de isolamento deve ser medida entre os condutores vivos, tomados dois a dois, e entre cada condutor vivo e a terra. Temos como uma indicação na norma que a resistência de isolamento, quando medida a partir de uma tensão de 500 VCC, é considerada satisfatória para valores maiores que 0,5

MΩ. As medições devem ser realizadas com corrente contínua e o equipamento de ensaio deve ser capaz de fornecer 1 mA ao circuito de carga. A prática de ensaios de funcionamento, conforme já observado na ABNT NBR 5410, deve ser considerada para verificar se o conjunto está corretamente montado, ajustado e instalado em conformidade com esta norma, não dispensando os dispositivos de proteção. O ensaio de tensão aplicada também é abordado nessa norma e o seu valor deve ser 1.000 V para sistema com tensão entre fase e neutro de 133 V e 1 500 V para sistema com tensão entre fase e neutro de 230 V. A norma é enfática ao alertar que durante o ensaio não devem ocorrer faíscas ou ruptura do dielétrico.

ATENÇÃO:

- **Possui um capítulo específico para entendimento de inspeções e ensaios.**
- **É considerada pela NR 10.**
- **É considerada pela portaria 51 do Inmetro.**
- **É considerada pelas legislações por conta das condições de segurança que traz em si a vida, ao patrimônio e ao negócio ou bem-estar.**

ABNT NBR 13534 – Instalações elétricas em estabelecimentos assistenciais de saúde – Requisitos para segurança

O objetivo desta norma especifica as condições exigíveis às instalações elétricas de estabelecimentos assistenciais de saúde, a fim de garantir a segurança de pessoas (em particular de pacientes) e, quando for o caso, de animais (veterinárias). Ela se aplica a instalações novas e a reformas de instalações existentes, e a ambientes destinados a fins não assistenciais de saúde, quando estes se integram funcionalmente a estabelecimentos assistenciais de saúde.

Esta norma não se aplica a equipamento, e as orientações no seu capítulo 7 dizem que as verificações devem ser realizadas antes da colocação em serviço da instalação, tanto quando for nova como após qualquer alteração ou reparo, levando em consideração diversos pontos específicos de instalações elétricas da área médica, em particular das medições e verificações destinadas a comprovar a conformidade de ligação equipotencial especiais.

ATENÇÃO:

- **Possui um capítulo específico para entendimento de inspeções e ensaios.**
- **É considerada pela NR 10.**
- **É considerada pela portaria 51 do Inmetro.**
- **É considerada pelas legislações por conta das condições de segurança que traz em si a vida, ao patrimônio e ao negócio ou bem-estar.**

ABNT NBR 13570 – Instalações elétricas em locais de afluência de público – Requisitos específicos

O objetivo desta norma é fixar os requisitos específicos exigíveis às instalações elétricas em locais de afluência de público, a fim de garantir o seu funcionamento adequado, a segurança de pessoas e de animais domésticos e a conservação dos bens. Mais uma vez chama-se a atenção para o fato de que esta norma deve ser aplicada às instalações novas e às reformas em instalações existentes, e que não se aplica aos ambientes não acessíveis ao público, como salas administrativas, técnicas ou operacionais e ambientes análogos. Nas orientações do capítulo 4, dentre outras informações, destacamos os quadros de distribuição terminais que devem ser do tipo fechado, de modo a garantir um mínimo grau de proteção IP-2X, conforme orienta a ABNT NBR 6146, bem como impedir o acesso às partes vivas de pessoas que não sejam BA4 ou BA5, conforme diz a ABNT NBR 5410.

ATENÇÃO:

- **Possui um capítulo específico para entendimento de inspeções e ensaios.**
- **É considerada pela NR 10.**
- **É considerada pela portaria 51 do Inmetro.**
- **É considerada pelas legislações por conta das condições de segurança que traz em si a vida, ao patrimônio e ao negócio ou bem-estar.**

ABNT NBR 5674 – Manutenção de edificações – Procedimento

O objetivo desta norma é fixar os procedimentos de orientação para organização de um sistema de manutenção de edificações. Na sua introdução ela alerta que a manutenção de edificações é tema de grande importância e tem crescido no setor da construção civil, superando, gradualmente, a cultura de se pensar o processo de construção limitado até o momento em que a edificação é entregue e entra em uso. Sendo as edificações o suporte físico para a realização direta ou indireta de todas as atividades produtivas, apresentam uma característica

que as diferencia de outros produtos: elas são construídas para atender aos seus usuários durante muitos anos, e ao longo deste tempo de serviço devem apresentar condições adequadas ao uso que se destinam, resistindo aos agentes ambientais e de uso que alteram suas propriedades técnicas iniciais. Não se deve, portanto, considerar as edificações como produtos descartáveis, passíveis da simples substituição por novas construções quando atingem níveis inferiores ao exigido pelos seus usuários. Isto exige que se tenha em conta a manutenção das edificações existentes, e mesmo as novas edificações construídas, tão logo colocadas em uso, agregam-se ao estoque de edificações a ser mantido em condições adequadas para atender as exigências dos seus usuários.

Para se atingir maior eficiência na administração de uma edificação ou de um conjunto de edificações, é necessária uma abordagem fundamentada em procedimentos organizados em um sistema de manutenção, segundo uma lógica de controle de custos e maximização da satisfação dos usuários com as condições oferecidas pelas edificações. Essa norma então deve ser considerada nos planos de manutenção preventivas das construções. Nas orientações do capítulo 8, dentre outras informações, destacamos que os relatórios das inspeções devem descrever a deterioração de cada componente da edificação e avaliar a perda do seu desempenho, classificando os serviços de manutenção conforme o grau de urgência, denominados como “serviços de urgência para imediata atenção” e “serviços a serem incluídos em um programa de manutenção”.

ABNT NBR 15688 – Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus

Esta norma padroniza as estruturas para redes de distribuição aérea com condutores nus de sistemas monofásicos e trifásicos de baixa e média tensão até 36,2 kV e tensões secundárias usuais de distribuição. Aplica-se também à tensão nominal de 23 kV, no que diz respeito aos afastamentos, que devem ser iguais os de 34,5 kV. Nas orientações do capítulo 5, dentre outras informações, destacamos que as distâncias de segurança devem ser atendidas e preservadas, com um certo destaque – afastamento mínimo.

*MARCUS POSSI é engenheiro eletricista, consultor e diretor da Ecthos Consultoria.

Continua na próxima edição

Confira todos os artigos deste fascículo em www.osestoreletrico.com.br
Dúvidas, sugestões e comentários podem ser encaminhados para o e-mail redacao@atituedeeditorial.com.br