



## Áreas Ex requerem mais do que certificação de equipamentos

Ambientes potencialmente explosivos exigem segurança e qualificação profissional adequada. Um único erro nesses locais pode culminar em explosões e acidentes graves

E MAIS:

**Em Pauta Iluminação** - Smart Lighting e as novas oportunidades de negócios para o mercado de LED

**Espaço Solar** - O bombeiro militar e as instalações fotovoltaicas. Ele está seguro?

**Automação em destaque** - Telemetria: o primeiro passo para a eficiência

**Especial de Normas** - A ABNT NBR 5419: 2015 - Proteção contra descargas atmosféricas:

Mais de dois anos após sua publicação, ainda existem dúvidas?

**Estudo de Caso** - Mackenzie substitui cerca de 1.500 lâmpadas e implanta sistema de geração solar fotovoltaica de 500kWp nos telhados do campus Alphaville

**Em Pauta Eletricidade** - Proteção de circuitos solares na parte CC em usinas de grande porte: Cálculo de fusíveis nas strings box

**Entrevista** - O advogado e especialista Alfredo Gioielli fala sobre os desafios da cidade de São Paulo com a gestão da PPP de Iluminação Pública

# A ABNT NBR 5419: 2015 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS: MAIS DE DOIS ANOS APÓS SUA PUBLICAÇÃO, AINDA EXISTEM DÚVIDAS?

Por Hélio Eiji Sueta

A publicação da versão de 2015 da norma brasileira que trata da proteção contra descargas atmosféricas foi um “divisor de águas” neste assunto. A versão anterior (2005) tinha apenas 43 páginas, e esta de 2015 foi publicada em quatro partes, totalizando mais de 300 páginas.

O objetivo deste artigo é, após mais de dois anos de publicação desta norma, lembrar as principais mudanças desta versão, descrever como ela está sendo utilizada, revelar se existem ainda dúvidas em alguns pontos e a visão deste autor em relação ao mercado que ela abrange.

A versão 2015 da norma brasileira de proteção contra descargas atmosféricas é bem mais completa e abrangente; tem um conteúdo mais científico, apresentando mais termos e definições e utiliza conceitos mais modernos com base em pesquisas e estudos recentes.

Esta versão foi publicada em quatro partes, sendo que a parte 1, “Princípios Gerais”, já na introdução, mostra como estas quatro partes se relacionam: na parte 1, a descarga atmosférica como ameaça a seres vivos, estruturas e equipamentos é estudada detalhadamente, sendo que esta parte mostra os diversos parâmetros das correntes das descargas, descreve os principais danos devido às descargas atmosféricas e apresenta as principais medidas de proteção. Estas medidas de proteção são resultados de uma análise de risco (parte 2), cujos diversos parâmetros de uma estrutura são estudados e os riscos de perda de vida humana, de perda de serviço ao público, de perda de patrimônio cultural e perda de valor econômico são calculados e comparados com valores de riscos toleráveis. Esta análise de risco e a busca de riscos toleráveis leva à definição das medidas de proteção que pode ser um sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) definido na parte 3 da norma ou às medidas de proteção contra surtos (MPS) definidas na parte 4 do documento.

As quatro partes são igualmente importantes, sendo que na parte 1, destacamos: quais são as descargas que influenciam a estrutura e seu conteúdo (descargas diretas à estrutura, descargas próximas às estruturas, descargas nas linhas e próximas às linhas); o conceito das Zonas de Proteção contra Raios (ZPR); os valores normalizados dos parâmetros das descargas atmosféricas

em função dos níveis de proteção e os detalhes de como obter os valores dos surtos em diferentes pontos da instalação.

Conhecendo os valores destes surtos é possível especificar os Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS) adequados às instalações.

A parte 2, “Gerenciamento de risco” é a grande novidade da versão 2015. Na versão de 2005, os níveis de proteção eram definidos em função do tipo de ocupação da estrutura. Na versão 2015, as medidas de proteção, incluindo os níveis de proteção, são obtidas através da análise de risco e da procura de riscos toleráveis. Esta análise de risco utiliza diversos parâmetros da estrutura que vão desde a sua localização, suas dimensões, a densidade de descargas atmosféricas para a terra por quilometro quadrado por ano, as medidas de proteção contra incêndios, as características das linhas de energia e de sinais, as características das blindagens das estruturas e das linhas, os serviços ao público, as medidas de proteção contra eventuais tensões de passo e de toque, entre outros.

Esta parte analisa por volta de 110 parâmetros e calcula os riscos através de equações, utilizando valores descritos em anexos da norma. Se estes riscos forem superiores aos toleráveis, medidas de proteção devem ser adotadas de forma a levar a riscos toleráveis. Soluções diferentes podem levar a estes valores toleráveis; desta forma, várias soluções são possíveis para uma mesma estrutura.

O cálculo manual destes riscos é bastante trabalhoso, sendo que planilhas específicas para estes cálculos foram desenvolvidas para facilitar esta tarefa. O Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo (IEE-USP) desenvolveu uma planilha chamada TUPAN, que realiza este gerenciamento de risco.

Esta parte 2 apresenta também uma avaliação dos custos das perdas onde, se forem definidos os valores da edificação (conteúdo, sistemas instalados e construção), os custos da proteção e índices monetários, é possível avaliar se a solução adotada é justificada economicamente ou não.

Esta parte, assim como as demais, foi baseada na norma internacional IEC 62305, publicada em 2010. Um diferencial nesta parte na versão brasileira é um anexo que apresenta a densidade de descargas atmosféricas para terra no Brasil através de mapas (Brasil e regiões brasileiras), onde se pode obter estes valores diretamente. Estes valores podem ser obtidos também em um

site desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe): [http://www.inpe.br/webelat/ABNT\\_NBR5419\\_Ng/](http://www.inpe.br/webelat/ABNT_NBR5419_Ng/)

A parte 3, “Danos físicos a estruturas e perigo à vida”, é a que mais se assemelha à versão de 2005. Apresenta os métodos para definição do subsistema de captação que já eram conhecidos na versão anterior, porém, nesta versão, alguns parâmetros foram readequados e valores foram redimensionados.

No caso de Método de Franklin, os ângulos fixos da versão de 2005 deram lugar a ângulos variáveis em função da altura da ponta da haste em relação ao plano de referência que são obtidos em curvas para diversos níveis de proteção (NP). No caso das Malhas, as dimensões destas também foram modificadas, ficando com dimensões menores em função do NP. O Método que praticamente não teve modificação foi o Método EletroGeométrico (MEG), também conhecido como Método das esferas rolantes.

Esta parte trata também dos subsistemas de descida e de aterramento, onde mudanças também ocorreram, principalmente em relação ao dimensionamento e tipos de aterramento.

Esta parte também descreve as medidas de equipotencialização e as distâncias de segurança. Estas medidas procuram evitar que eventuais descargas disruptivas ocorram na estrutura quando da descarga atmosférica. As descargas disruptivas podem causar explosões, incêndios, choques elétricos e queima de equipamentos.

A parte 3 apresenta também a metodologia para verificação da continuidade elétrica do aço das colunas de concreto armado para que estas possam ser utilizadas como condutores de descida. Esta metodologia é específica na versão brasileira com duas verificações: a inicial (primeira verificação), para definição das colunas a serem utilizadas, e a final, para verificação do sistema como um todo.

A parte 4, “Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura” descreve as Medidas de Proteção contra Surtos (MPS). São basicamente: aterramento e equipotencialização; blindagem magnética de estruturas e linhas; roteamento adequado de linhas, sistema coordenado de Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS) e interfaces isolantes.

Entre estas medidas, para uma grande parte das estruturas, a definição do sistema coordenado de DPS é o mais utilizado. A especificação destes dispositivos deve ser feita levando em conta também a norma de instalação elétrica (ABNT NBR 5410) e as normas específicas dos produtos.

Estes novos conceitos e novas metodologias para proteção contra as descargas atmosféricas fizeram com que os profissionais que atuam neste segmento procurassem treinamentos específicos. Vários cursos sobre o tema se adaptaram à esta nova versão da norma e muitos profissionais ainda estão sendo treinados.

A complexidade de alguns temas abordados na versão de 2015 afastaram alguns profissionais mal preparados no desenvolvimento de novos projetos e/ou readequação de projetos existentes.

A ABNT NBR 5419: 2015 deve ser estudada na sua integralidade. Na versão anterior, muitos profissionais entendiam o SPDA como uma tarefa independente em relação às MPS que muitos entendiam como uma proteção adicional, dedicada apenas para a proteção de equipamentos eletroeletrônicos.

Após a publicação da norma em 2015 e, em decorrência da crise econômica, o mercado nesta área ficou parado tanto pelas poucas novas obras como pela falta de profissionais treinados

neste documento. Passados mais de dois anos, além de uma pequena recuperação da economia, muitas empresas e condomínios estão voltando a solicitar estudos de readequação de sistemas existentes e algumas obras foram retomadas.

Com esta retomada, com mais profissionais treinados e depois de uma divulgação melhor do novo texto, este é estudado por muito mais pessoas que têm mostrado alguns pontos que ainda provocam dúvidas nos usuários. A própria comissão de estudos que havia preparado esta versão de 2015 foi retomada e foi criado um grupo de estudos para revisão deste texto. Este grupo tem se reunido desde 2016 e levantado muitos pontos da norma que devem ser acertados (errata) e outros que devem ser rescritos para um melhor entendimento da norma (emenda ou revisão).

Este grupo, em mais de dois anos de estudos, levantou mais de 60 pontos, alguns já discutidos e revisados e outros que ainda estão sendo discutidos. Uma triagem entre errata (correções no texto da norma que foi publicado errado, podendo ser erros de digitação, de tradução), revisão (correções no texto da norma para melhorar interpretações, complementar o texto, melhorar o entendimento do texto, sendo que após discussão, as emendas poderão ser incluídas como errata ou como revisão) e revisão (correções ou complementações do texto da norma para melhorar a compreensão, mas que podem esperar a revisão oficial da norma) está sendo feita pelo grupo.

Os pontos que deverão ser publicados como errata já estão praticamente definidos; eventualmente, alguns pontos indicados como emenda ainda poderão ser incluídos como errata. Esta errata deverá ser publicada ainda este ano e, por serem considerados erros encontrados no texto, não deverão ir à consulta pública. Os demais pontos deverão ser publicados como emenda após consulta pública ou aguardar a revisão oficial de uma edição 2 da ABNT NBR 5419.

A título internacional, a norma IEC 62305, cuja edição 2 de 2010 foi a base da norma brasileira, deverá ter uma edição 3 no início de 2019. Esta edição deverá ser a base para a edição 2 da norma brasileira.

Como todos os textos escritos a muitas mãos sempre podem ser melhorados, este grupo está se esforçando para melhorar o texto, tornando-o mais claro como um texto normativo deve ser.

Muita gente questiona o que mudou nos raios para uma mudança tão grande nas normas. Será que Zeus, Thor ou Tupã leram os textos e estão mirando seus raios nas estruturas que não os seguem? Na verdade, estas revisões das normas são fruto de estudos de muitos grupos de pesquisas, especialistas neste assunto que, através de testes, verificações visuais ou por meio de câmeras de altíssimas velocidades, dados de satélites e de sistemas localizadores de descargas, medições em torres ou utilizando foguetes para captura de descargas, modelamentos matemáticos e estudos científicos têm aprimorado o conhecimento deste fenômeno natural e desenvolvido técnicas mais modernas para a proteção dos efeitos danosos provocados pelas descargas atmosféricas.

---

>> Dr. Hélio Eiji Sueta é chefe substituto da Divisão Científica de Planejamento, Análise e Desenvolvimento Energético do Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo.