

Por Hélio Sueta\*

## Reflexões e cuidados para se fazer uma boa análise de risco

A análise de risco conforme a ABNT NBR 5419-2: 2015 é uma ferramenta muito importante para a definição das medidas de proteção contra os efeitos danosos das descargas atmosféricas.

Os programas e as planilhas desenvolvidas baseadas na parte 2 da norma auxiliam bastante nesta tarefa que é árdua se realizada a mão. Esta ajuda é importante, porém, os profissionais que atuam nesta área não podem deixar de estudar a norma, entender o uso de cada parâmetro e procurar sempre a melhor solução para cada caso estudado, confiando apenas no resultado da planilha.

A procura de um risco com valor inferior ao tolerável (definido pela norma) não pode simplesmente ser o único objetivo da análise de risco. Geralmente, o resultado obtido representa as medidas de proteção mínimas aplicáveis à estrutura, mas nem sempre as melhores medidas de proteção que a boa prática indicaria.

Como exemplo, se a minha análise de risco indicar que nenhuma medida de proteção é necessária para minha casinha de campo, mas nela estão meus computadores com dados valiosos, às vezes sem backup, vou deixar de instalar os dispositivos de proteção contra surtos? Neste caso, outras normas, por exemplo a ABNT NBR 5410, podem indicar o uso, mas, na prática, sabemos que, de uma forma geral, são poucas as estruturas que possuem este dispositivo instalado.

Um procedimento bastante aceitável seria definir as medidas de proteção para a estrutura conforme a boa prática e depois calcular os riscos conforme a parte 2 da norma. Se estiverem dentro do tolerável, ótimo; se não, melhoram-se as medidas e calcula-se novamente. O problema, neste caso, podem ser as licitações onde se comparam soluções diferentes para a mesma estrutura. O mesmo pode acontecer quando se considera a estrutura sem proteção nenhuma e, através da análise de risco, vão se definindo as medidas

de proteção necessárias. Um projetista pode escolher um SPDA com um nível de proteção melhor e as MPS não tão boas ou o contrário.

A seguir, algumas dicas para desenvolver uma boa análise de risco:

- Posso aproximar um prédio com uma área em forma de "H" para um em forma de cubo? Nesta aproximação, a área de exposição equivalente poderá ser um pouco maior que a real, mas o resultado final estará a favor da segurança, daí, na minha opinião, pode. É muito mais fácil calcular utilizando apenas largura, comprimento e altura.
- Tenho que considerar sempre uma estrutura adjacente? Não. Por exemplo, para a linha de energia, quando não se conhece a subestação de energia à qual a linha está ligada, esta se localiza a mais de 1000 metros.
- Como defino a localização da minha estrutura? Observo ao redor dela até três vezes a altura da estrutura (se for  $h=10$  metros, considero 30 metros ao redor) e vejo que tipos de estruturas estão na área de exposição equivalente (mais altas, igual, mais baixas, nenhuma?).
- Posso considerar a cobertura metálica da estrutura como subsistema de captos e os demais subsistemas com um nível de proteção diferente de I? Neste caso refaça a análise de risco sem considerar a cobertura metálica e determine o nível de proteção para descidas e aterramento. Dependendo da espessura da cobertura metálica e o conteúdo da estrutura, pode utilizar esta cobertura e a quantidade de descidas e anel de aterramento conforme o nível de proteção determinado.
- Se tiver extintores manuais e alarmes automáticos, qual parâmetro utilizo? Depende do tempo que os bombeiros conseguem chegar à estrutura, se for inferior a 10 minutos, utiliza a opção alarmes automáticos que devem estar protegidos contra sobretensões, se não, extintores manuais.
- Como defino os comprimentos das



linhas? Veja artigo publicado nesta revista, na edição 131, de dezembro de 2016.

- Como escolho o fator ambiental? Cuidado que este fator ambiental se refere às linhas, portanto, no caso de uma linha no campo totalmente cercada por árvores mais altas, este fator pode ser considerado urbano e não rural.
- Quando posso considerar que a linha é enterrada dentro de uma malha de aterramento? Quando a malha de aterramento está acima da tubulação completa (da subestação ao quadro de entrada, por exemplo) contendo os cabos metálicos da linha.
- O que é uma linha com conexão na entrada indefinida? Quando esta linha não está referenciada ao BEP através de DPS ou a sua blindagem não está interligada ao BEP.
- Em quais situações considero que não há linhas externas? Quando estamos estudando uma "zona" externa, por exemplo, ou uma estrutura que possua geração própria (por exemplo, geração fotovoltaica na cobertura).
- Como escolho a tensão suportável de impulso do sistema? Em função da tensão suportável dos equipamentos alimentados pelo quadro de distribuição em questão. Utilizar a tensão suportável mais baixa entre todos os equipamentos.
- Como faço se não tenho o valor da resistência da blindagem do cabo? Procure no catálogo do fabricante, se não encontrar, utilize a opção com valor mais crítico, a favor da segurança.
- Como considero o roteamento dos cabos? A norma indica nas notas da Tabela B.5 da parte 2 as áreas dos laços aproximadas e os tamanhos dos edifícios.
- O que é uma equipotencialização efetiva no solo? Não está claro na norma, mas acredito que, tendo o anel de aterramento adequado, interligado ao BEP, junto com as tubulações metálicas enterradas e outras linhas enterradas equipotencializadas no BEP são condições suficientes para ter um PTA igual a 10-2.
- Tenho que ter avisos de alerta em todas as descidas? Nas descidas acessíveis sem barreiras, em locais onde possam transitar pessoas.
- O que é uma isolamento elétrica para fins de tensão de toque e passo? A utilização de cabos de descidas especiais, por exemplo,

cobertos com uma camada de, pelo menos, 3 mm de polietileno reticulado (ver Tabela B.1 da parte 2).

- O que posso considerar como restrição física? Para cabos de descidas, cercas, floreiras permanentes, grades que impeçam que uma pessoa toque (ou fique muito perto) dos cabos e nos casos do uso das colunas de concreto armado como descida. Para as linhas de energia, quando estas estão embutidas na parede e quando não for possível tocar nas tubulações ou ficar perto destas.
- Em relação à blindagem espacial, como considero os parâmetros  $Wm1$  e  $Wm2$ ? Estes parâmetros estão relacionados às larguras de uma eventual blindagem em forma de grade ou com as distâncias entre os condutores de descidas externas e as distâncias entre os anéis de interligação entre as descidas ou o espaçamento entre colunas metálicas ou de colunas de concreto armado utilizadas como descidas (ver item B.5 da parte 2 da norma). Estes valores podem ser utilizados se forem menores que 8,333 metros, e se forem superiores, limitar a 8,333 metros, pois  $KS1$  e  $KS2$  não podem ser maiores que 1.
- Tenho que considerar o número exato de pessoas em cada Zona de estudo e o tempo de exposição na zona? Não. Tente estimar valores aproximados perto do real, pois valores exatos não são possíveis. Quanto ao tempo de exposição, também o mais perto da realidade, se não, vá a favor da segurança e utilize 8760 horas, que correspondem a todas as horas do ano.
- Como faço para utilizar um tipo de estrutura que não está na lista de estruturas na Tabela C.2 da parte 2? Compare com as existentes na lista: as mais críticas são as que possuem risco de explosão, os hospitais, hotéis, escolas; depois os com grande acesso de pessoas (shoppings, igrejas, museus, cinemas, teatros); depois as industriais, comerciais e, finalmente, a opção "outros", que devem ser utilizadas para estruturas mais simples que as citadas, tais como edifícios residenciais e casas.
- Em relação aos perigos especiais, como específico o fator  $hZ$ ? Este fator está relacionado ao nível de pânico que pode acontecer no caso de incêndio devido às descargas atmosféricas. Depende da forma

de evacuação e da quantidade de pessoas na estrutura. Estruturas destinadas a eventos com muitas pessoas podem ter um alto nível de pânico (eventos culturais, esportivos com mais de 1000 pessoas), estruturas mais baixas (até dois andares) e com até 100 pessoas podem ser consideradas com um baixo nível de pânico.

- Como faço para calcular o risco de perda de valor econômico se não tenho os valores monetários envolvidos? Pode tentar utilizar alguns valores estimados, mas muito provavelmente obterá resultados com pouca precisão.
- Animais de estimação podem entrar no cálculo? Não, apenas animais com valor econômico, por exemplo, cavalos de raça em haras, aves criadas em granjas para serem comercializadas, etc.
- Tenho que calcular  $R2$  (perda de serviço ao público) para todas as estruturas? Não. Apenas para aquelas que fornecem serviços ao público, por exemplo, subestações de energia, estações de tratamento de água, empresas de telefonia, emissoras de televisão, empresas fornecedoras de gás. No entanto, ao se considerar  $R2$  com valor dentro do tolerável para outros tipos de estruturas, os equipamentos elétricos e eletrônicos poderão estar mais protegidos em relação aos surtos devido às descargas atmosféricas.

Estas são algumas dicas que podem auxiliar em uma análise de risco conforme a ABNT NBR 5419-2: 2015. São dicas gerais que devem ser adaptadas para cada caso específico. Cada estrutura deve ser analisada minuciosamente e o cálculo de risco realizado com bastante cautela devido à grande quantidade de parâmetros envolvidos.

Medidas de proteção melhores que as definidas na análise de risco podem – e em alguns casos devem – ser utilizadas dependendo do uso da estrutura analisada.

A análise de risco realizada conforme a parte 2 da ABNT NBR 5419: 2015 não garante a possibilidade de acidentes devido às descargas atmosféricas, principalmente os referentes aos efeitos indiretos das mesmas.