

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XIX Jornada de Extensão

**ENERGIA AMIGA: PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS  
SEGUNDO A NBR 5419<sup>1</sup>  
FRIENDLY ENERGI: PROTECTION AGAINST LIGHTNING ACCORDING  
NBR 5419**

**Rodrigo Schettert Jablonski<sup>2</sup>, Ubiratan De Oliveira Pereira<sup>3</sup>, Caroline  
Denardi Commandeur<sup>4</sup>, Mateus Eichkoff Moraski<sup>5</sup>, Caroline Daiane  
Radüns<sup>6</sup>, Fernando Da Cruz Schultz<sup>7</sup>**

<sup>1</sup> Projeto de Extensão - Energia Amiga

<sup>2</sup> Graduando do curso de Engenharia Elétrica da Unijuí

<sup>3</sup> Graduando do curso de Engenharia Elétrica da Unijuí

<sup>4</sup> Graduanda do curso de Engenharia Elétrica da Unijuí

<sup>5</sup> Graduando do curso de Engenharia Elétrica da Unijuí

<sup>6</sup> Engenheira Eletricista, Engenheira de Segurança do Trabalho, Mestre e Professora do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias da UNIJUI

<sup>7</sup> Graduando do curso de Engenharia Elétrica da Unijuí

## **INTRODUÇÃO**

O projeto de extensão Energia Amiga consiste em disseminar conhecimento sobre energia elétrica, o consumo consciente e o uso seguro das instalações elétricas aos alunos de terceiro e nono ano das escolas de Ijuí (RADÜNS 2018).

Quando se aborda a segurança com eletricidade, um dos itens debatidos é a proteção contra descargas atmosféricas. Visando a inserção desses conceitos nas atividades do projeto Energia Amiga, incluindo a produção de dois livros, jogos e atividades práticas, foi realizado um estudo sobre a ABNT NBR 5419 (2015), norma brasileira que aborda a proteção contra descargas atmosféricas. Ainda, foi realizada uma verificação sobre o procedimento de análise de risco, segundo a norma, a qual leva em consideração fatores de tipos de perda, tipos de estruturas, valores agregados, e com isso, a proteção necessária no local. Este trabalho visa descrever o estudo sobre proteção contra descargas atmosféricas.

## **METODOLOGIA**

O presente estudo fez uso da metodologia qualitativa, como seguimento do projeto de extensão, utilizando para a realização deste resumo as partes 1, 2, 3 e 4 da ABNT NBR 5419 (2015).

## **RESULTADOS**

Segundo o Instituto Espacial de Pesquisas Espaciais (INPE, 2017), no Brasil, a média de incidência de raios tem aumentado entre os anos de 2011 e 2017, comparando ao o último levantamento realizado em 2002. Ainda, segundo o mesmo, para cada cinquenta pessoas que morrem devido de descargas atmosféricas, uma é no Brasil. Por conta disso, toda a segurança se

01 a 04 de outubro de 2018

**Evento:** XIX Jornada de Extensão

faz necessária, principalmente em regiões de maior risco e em estruturas com risco de perda de vida humana.

No Brasil, a norma que rege a proteção contra descargas atmosféricas é a ABNT NBR 5419 (2015), a qual divide-se em 4 partes, sendo as subdivisões demonstradas na Figura 1.

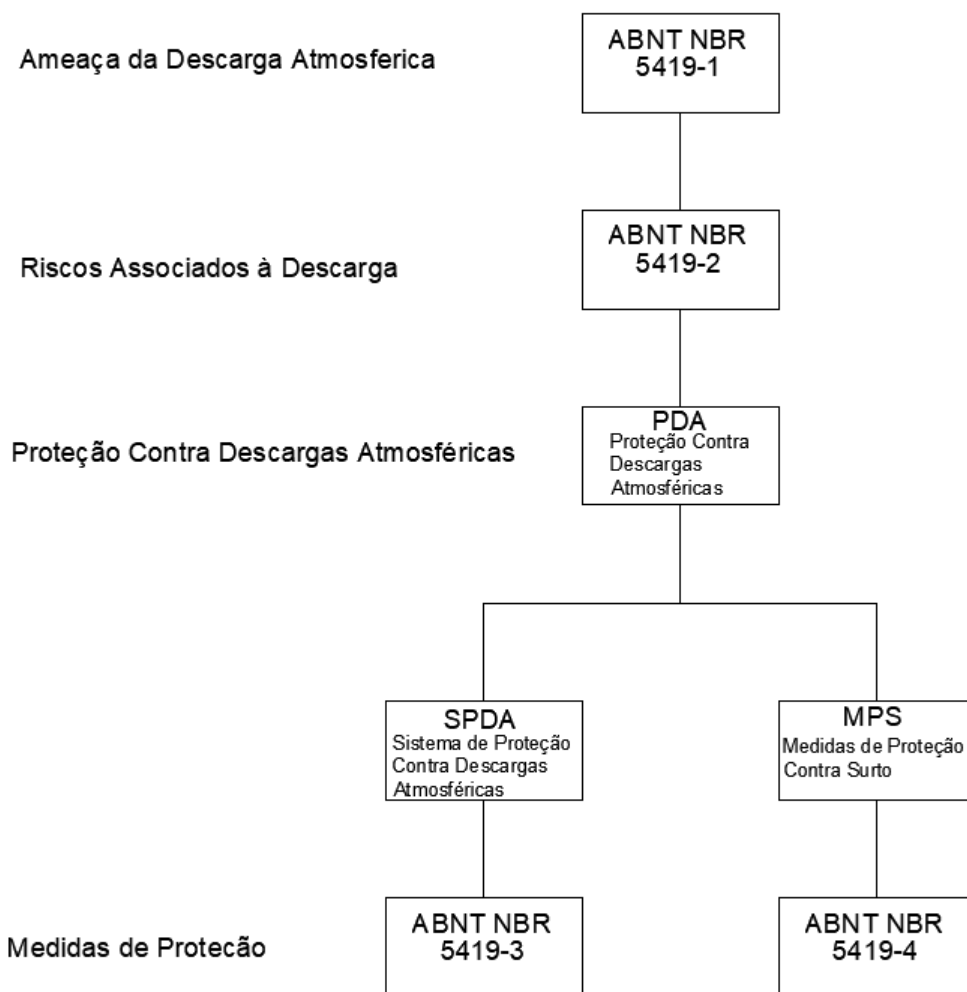


Figura 1 - Partes da ABNT NBR 5419. Fonte: O Autor (Adaptado da ABNT NBR 5419-1(2015))

Diferente da norma anterior de 2005, onde a análise de risco vinha de forma superficial, utilizando poucos fatores, baseando-se somente em danos causados diretamente a estruturas, a atual além de trazer o incremento das Medidas de Proteção Contra Surto(MPS), também trouxe uma observação mais completa dos riscos, mesmo que indiretos, juntamente com o fator econômico presente na avaliação.

O procedimento para decisão da necessidade, ou não, de proteção e seleção das medidas

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XIX Jornada de Extensão

necessárias, estão presentes na Figura 2 adaptada da NBR 5419-2 (2015).

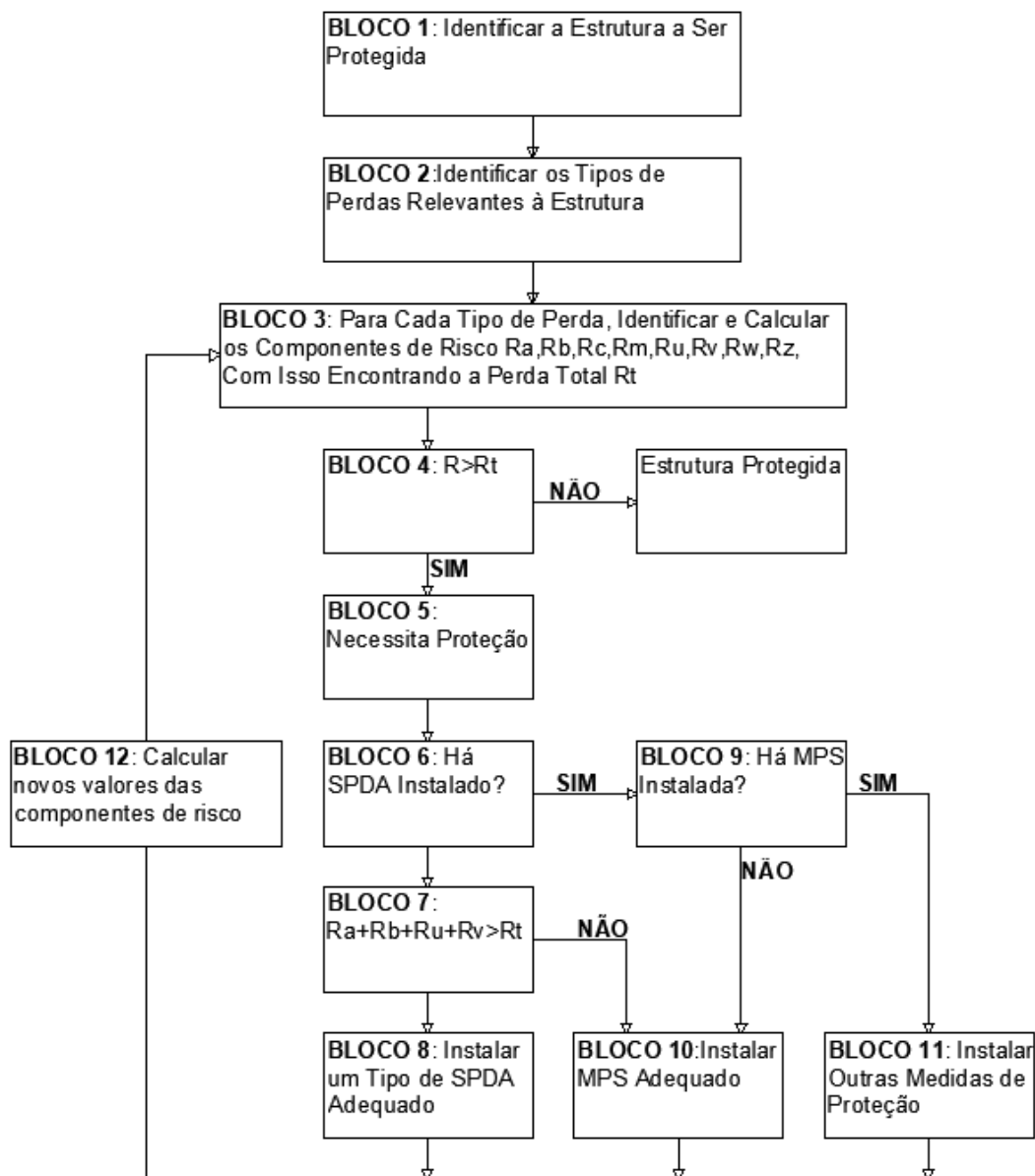


Figura 1 - Análise de Risco. Fonte: O Autor (Adaptado da ABNT NBR 5419-2(2015))

A identificação da estrutura, representando o bloco 1, depende de suas dimensões, ou área de exposição equivalente, tendo em vista sua extensão em todas as direções horizontais e também a sua altura. A existência, ou não, de estruturas próximas, a densidade de raios e frequência anual

01 a 04 de outubro de 2018

**Evento:** XIX Jornada de Extensão

de eventos na região também fazem parte desta análise.

O segundo bloco analisa os possíveis tipos de perda causados por descargas atmosféricas direta ou próxima a estrutura ou em linhas conectadas. Estas perdas são classificadas como: Perda de vida humana ou ferimentos permanentes, perdas de serviço ao público, perda de patrimônio cultural e perda de valor econômico.

Após os passos 1 e 2, no bloco 3, é necessária a realização de cálculos dos componentes de risco, avaliados a partir da NBR 5419-2, onde assume-se a estrutura como uma zona única ou dividida em várias zonas. A avaliação ocorre, também, considerando a viabilidade da implementação das medidas de proteção, onde, dependendo dos possíveis valores de perda material, os mesmos podem ter um valor inferior ao gasto na implementação das medidas de proteção. As fórmulas referentes aos cálculos dos componentes de risco são apresentadas na parte 2 da norma.

No bloco 4 é avaliado se o risco total(R) é superior ao risco tolerável(RT), e caso comprovado, é necessário um acréscimo na proteção. Caso contrário, a estrutura está protegida e não necessita de proteção contra descargas atmosféricas.

Para o bloco 5, se faz necessária a definição do nível de proteção, que são divididos em quatro níveis, sendo o nível I o mais eficiente, voltado para locais de maior periculosidade como por exemplo usinas nucleares. O nível II é voltado para locais públicos como escolas e museus, O nível III envolve residências, fazendas, indústrias, locais com menos periculosidade e menor presença de pessoas. Por fim o nível IV é para construções sem a presença de materiais inflamáveis e pouco acesso de pessoas.

O bloco 6 analisa a existência de uma das medidas de proteção possível de serem instaladas, o SPDA, também conhecido como “para-raios”. O SPDA é dividido em SPDA Externo e SPDA Interno, sendo o primeiro projetado para interceptar raios incidentes direto à estrutura segundo a 5419-3. No caso da ausência do SPDA instalado, é necessário a realização de um novo cálculo com propósito de encontrar a resposta sobre a necessidade da instalação do mesmo, sendo estes cálculos, presentes no bloco 7 com conclusão do uso, ou não, no bloco 8.

No bloco 9 é feita a verificação da existência de proteção contra surtos(MPS), importante na proteção de equipamentos internos, que podem ser danificados por impulsos eletromagnéticos causados por descargas(LEMP). O bloco 10 indica a definição da MPS, sendo este através da divisão do volume da estrutura em zonas de proteção contra raios(ZPR). Estas zonas são divididas, segundo a 5419-4, de forma que a severidade da LEMP seja compatível com a suportabilidade dos sistemas internos, a fim de minimizar o campo eletromagnético.

As possíveis medidas de proteção contra surtos que podem ser utilizados individualmente ou combinado são: medidas de aterramento e equipotencialização, blindagem magnética, roteamento da fiação, interfaces isolantes e sistema de DPS coordenado.

Mesmo a estrutura possuindo SPDA e MPS, outras propostas de medida de proteção podem ser desenvolvidas, isso pertencendo ao bloco 11.

Com a indicação do SPDA, MPS e/ou outra medida de proteção, o bloco 12 recomenda uma nova realização do cálculo presente no bloco 3, tendo agora o sistema de proteção necessário para a estrutura analisada.

01 a 04 de outubro de 2018

**Evento:** XIX Jornada de Extensão

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação das proteções contra descargas atmosféricas, são de grande importância quando se busca segurança em eletricidade. Por conta disso, se faz necessário, para o Energia Amiga e para quem é atendido pelo projeto, entender o funcionamento das normas que regem a utilização dessas proteções.

As descargas atmosféricas é uma complicação na área da eletricidade, pela falta de controle perante sua ocorrência. Dessa forma, quando possível, deve-se tentar minimizar seus efeitos, principalmente quando o risco de vida humana se faz presente. A NBR 5419, é indispensável nesses casos, com intuito de diminuir os possíveis danos, e para isso, é fundamental uma análise correta da mesma, de forma meticulosa e realizada por profissionais qualificados na área.

**Palavras-chave:** Raio, Segurança, Análise de Risco.

**Keywords:** Lightning, Thunder, risk analysis.

### REFERÊNCIAS

- RADÜNS, C. D. Relação de Projetos: Energia Amiga. **UNIJUI**. Ijuí, 2018. Disponível em: . Acesso em: 22 junho 2018.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5419-1**: Proteção contra descargas atmosféricas Parte 1: Princípios gerais. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5419-2**: Proteção contra descargas atmosféricas Parte 2: Gerenciamento de risco. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5419-3**: Proteção contra descargas atmosféricas Parte 3: Danos físicos a estruturas e perigos à vida. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5419-4**: Proteção contra descargas atmosféricas Parte 4: Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.
- Governo do Brasil: **Brasil é líder mundial na incidência de raios por ano**, 2016. Disponível em: . Acesso em: Junho 2018.
- INPE - INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS: **Nova rede de dados revela aumento da média anual de raios no Brasil e densidades de descargas com maior precisão para estados e municípios**, 2017. Disponível em: . Acesso em: Junho 2018.