

Aula 10 - Energia dissipada durante um raio

Augusto Mathias Adams¹

¹*augusto.adams@ufpr.br*

13 de maio de 2023

1 Aprendizado da Aula

- **Energia dissipada durante o processo de um raio** \Rightarrow A energia dissipada por um raio varia muito e depende de vários fatores, como a carga elétrica do raio, a distância percorrida pelo raio, o tipo de solo e as condições atmosféricas locais. Em média, estima-se que um raio típico carregue uma carga elétrica de cerca de 30 Coulombs e tenha uma corrente elétrica de cerca de 30.000 Ampères. Essa corrente elétrica pode gerar uma energia de cerca de 1 bilhão de joules, o que é equivalente à energia necessária para acender uma lâmpada de 100 watts por mais de 3 anos. No entanto, é importante lembrar que esses números são apenas médias e que a energia dissipada por um raio pode ser muito maior em certos casos, como quando atinge um objeto ou estrutura específica.
- **Indo mais a fundo** \Rightarrow As descargas elétricas atmosféricas apresentam dois tipos diferentes de correntes. A primeira e mais intensa é a corrente de retorno, que tem uma intensidade entre 10 e 100 kA e duração de 100 a 200 μs . O pico de corrente estimado para uma corrente de retorno é de cerca de 300 kA em regiões temperadas e 450 a 500 kA em regiões tropicais. O outro tipo de corrente é a corrente lateral corona, que corresponde ao movimento radial de íons e elétrons em direção ao solo. A potência térmica dissipada é de cerca de $2,2 \cdot 10^10 W$, com um valor de corrente inicial de $I_0 = 22$ kA. As descargas atmosféricas contêm uma enorme quantidade de energia, o que pode resultar em incêndios florestais, mortes e ferimentos em animais, danos em edifícios, sistemas de comunicação, linhas de energia e sistemas elétricos. Aviões e ônibus espaciais também não estão totalmente seguros contra raios. A maior parte da energia é dissipada pela parte resistiva da coluna de ar, que aparece como calor ou energia térmica que eleva

a temperatura do canal. A temperatura da coluna é tão elevada que produz perturbações acústicas conhecidas como "trovões". A energia total radiada considerando a corrente de retorno e a corrente lateral corona como uma só corrente (return stroke-lateral corona) é da ordem de $3,23 \cdot 10^3 J$. A energia térmica alcança um valor de pico da ordem de $10^{10} W$.

2 Temas Impactantes, dúvidas e questionamentos

Imagino como seria a equação desta energia: um mesmo evento dissipa potência através de 3 rotas distintas (Acústica, Luminância e Efeito Joule) e o que sobra ainda é capaz de fazer um estrago enorme aqui embaixo. Ainda bem que vamos ver o assunto em detalhes mais à frente do curso, estou interessado nestas equações.